



ÍNDICE

1. AUTOR DEL PROYECTO.....	3
2. OBJETO DEL PROYECTO.....	3
3. EMPLAZAMIENTO.....	3
4. DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA.....	4
5. PROGRAMA DE NECESIDADES.....	4
5.1. PROGRAMA DE NECESIDADES DEL PROYECTO.....	4
5.2. PROGRAMA DE NECESIDADES URBANÍSTICO.....	4
5.3. PROGRAMA DE NECESIDADES CONSTRUCTIVO.....	4
5.4. PROGRAMA DE NECESIDADES DE DISTRIBUCIÓN INTERNA.....	5
6. CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES DEL PROYECTO.....	5
7. POSIBLES SOLUCIONES.....	7
7.1. NÚMERO DE PLANTAS.....	7
7.2. TIPO DE ESTRUCTURA.....	7
7.3. TIPO DE ESTRUCTURAS DE ACERO.....	9
7.3.1. Cerchas a dos aguas.....	9
7.3.2. Pórticos.....	9
7.3.3. Dientes de sierra.....	9
7.3.4. Cubiertas planas.....	9
7.4. APOYOS ARTICULADOS Y EMPOTRADOS.....	9
7.5. CUBIERTAS.....	10
8. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. SOLUCIÓN ADOPTADA.....	10
8.1. SOLUCIÓN URBANÍSTICA.....	10
8.2. SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA.....	11
8.3. SOLUCIÓN DE DISTRIBUCIÓN INTERNA.....	14
9. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DEL PROYECTO.....	18
9.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	18
9.2. SOLERAS.....	18
9.3. CIMIENTOS.....	19
9.4. PLACAS DE ANCLAJE.....	25
9.5. ESTRUCTURA.....	29
9.6. CUBIERTA DE LA NAVE INDUSTRIAL.....	41
9.7. EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES.....	42



9.8. CERRAMIENTO DE FACHADA DE LA NAVE INDUSTRIAL.....	42
9.9. ACABADOS Y MATERIALES.....	42
9.10. CARPINTERÍA.....	43
10. NORMATIVA VIGENTE.....	43
11. BASES DE CÁLCULO.....	45
12. ACCIONES CONSIDERADAS.....	47
13. PROGRAMA INFORMÁTICO DE CÁLCULO (CYPE).....	48
14. DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO.....	49
15. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.....	49
16. LISTADO DE PLANOS.....	50
17. BIBLIOGRAFÍA.....	51



1. AUTOR DEL PROYECTO

El proyecto **Edificio polideportivo en el campus de Arrosadía** se realiza, como proyecto fin de carrera, por el alumno de Ingeniería Técnica Industrial, especialidad Mecánica, CARLOS FIGUERO AUDERA

2. OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto fin de carrera tiene por objeto llevar a cabo el diseño y cálculo de la estructura de un edificio polideportivo, dentro del terreno que la UPNA tiene destinado a instalaciones deportivas y aportar la documentación necesaria, de índole técnica y económica, para que, en el caso de una hipotética ejecución, permita el desarrollo de ésta.

3. EMPLAZAMIENTO

La parcela donde se ubicará el edificio está dentro del terreno que la UPNA tiene destinado a instalaciones deportivas en el Campus Arrosadía. Las referencias identificadoras de esta parcela son 5-2103-1-1, cuya dirección es CL Tajonar, 2-103 BJ.

La razón por la que se escoge este emplazamiento es porque es un solar dentro de los terrenos que la universidad destina a la práctica deportiva, quedando así el edificio alojado dentro del campus deportivo universitario.

La parcela elegida se encuentra cerca dentro del campus universitario, lo que hace que los universitarios, usuarios de dicha instalación, no tengan problemas de acceso a la misma.

Las infraestructuras con las que cuenta el polígono son: red de saneamiento, abastecimiento de agua, alumbrado, electricidad, telefonía y gas natural.

4. DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA

Este proyecto se ubicará dentro de la parcela 2103, el solar destinado a este fin tiene una superficie total de 6750 m². La parcela 2103 linda al Norte con la Avenida Pamplona; al Sur con la parcela 1797 del polígono 5 de Pamplona; al Este con la parcela 697 del municipio Aranguren y al Oeste con la calle Tajonar.

El terreno, se encuentra urbanizado, disponiendo de las infraestructuras y con las acometidas para servicios que se indican en los planos.

La razón por la que se escoge ésta ubicación es porque es un terreno propiedad de la UPNA en desuso y se encuentra ubicado junto con el resto de infraestructuras deportivas con las que cuenta la Universidad.

La parcela, en concreto, se elige porque las dimensiones van acordes con las del edificio polideportivo que se quiere proyectar.



5. PROGRAMA DE NECESIDADES

Se van a definir los distintos programas de necesidades del proyecto para su realización.

5.1. PROGRAMA DE NECESIDADES DEL PROYECTO

Urbanización de la parcela correspondiente mediante los movimientos de tierras necesarios.

Construcción del edificio polideportivo y espacios complementarios (aseos, salas de actividades) así como vestuarios y almacenes.

Distribución interna.

5.2. PROGRAMA DE NECESIDADES URBANÍSTICO

Edificio polideportivo.

Zona peatonal.

Zonas ajardinadas.

Zona pavimentada.

5.3. PROGRAMA DE NECESIDADES CONSTRUCTIVO

Cimentación.

Estructura.

Forjado.

Cubierta.

Cerramientos.

Pavimentos.

Escaleras.

Acabados y materiales.

Saneamiento e instalaciones.

Carpintería.



5.4. PROGRAMA DE NECESIDADES DE DISTRIBUCIÓN INTERNA

Recepción.
Vestuarios masculinos.
Vestuarios femeninos.
Vestuarios zona frontón.
Frontón.
Pistas de squash.
Pistas de padel.
Almacenes.
Salas para actividad deportiva.
Aseos.

6. CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES DEL PROYECTO.

Las magnitudes o características dimensionales principales del proyecto son:

Solar dentro de la parcela 2103

Superficie total del solar: 6750m².

Edificio polideportivo

El edificio está dividido en tres módulos o estructuras definidos por las juntas de dilatación del edificio. Cada módulo presenta una configuración distinta y por ello los enumeramos separadamente.

Módulo o Edificio Este:

Dimensiones: 36,6x30 m²

Altura: 8 m. hasta el comienzo de la estructura de cubierta y 10,5 m. en la cumbrera de la cubierta.

Estructura utilizada: Estructura diente de sierra de 30 de luz.

Modulación entre pórticos: 6,1 m.

Separación entre pilares de fachada: 6,1 m.

Cubierta: Diente de sierra.

Pendiente de los cuchillos: 17 %.

Separación entre correas de cubierta: 2,3 m.

Altura albañilería en fachada: 10,5 m.

Módulo o Edificio Central:

Distinguimos tres zonas en él (la zona del vestíbulo, zona de vestuarios y zona de almacenes.) ya que cada una tiene unas características diferentes.

Zona del Vestíbulo:

Dimensiones: 6,1x20 m²

Altura: 5,7m hasta el comienzo de la estructura de cubierta, 6,38m hasta la cumbrera de cubierta.

Estructura utilizada: Pórtico plano.

Modulación entre pórticos: 6,1 m.

Separación entre pilares de fachada: 6,8m, 5,8m, 6,8m

Cubierta: Cubierta plana no transitable.

Pendiente de cubierta: 1°

Altura albañilería en fachada: 6,75m

Zona de Vestuarios:

Dimensiones: 36,6x26,2m²

Altura: 3,5m hasta el forjado de la planta primera, 8 m. hasta el comienzo de la estructura de cubierta y 10,5 m. en la cumbrera de la cubierta.

Estructura utilizada: Dos pórticos a dos aguas.

Modulación entre pórticos: 6,1 m.

Separación entre pilares de fachada: 13,6m en pórtico este y 12,6m en pórtico oeste.

Cubierta: Celosía inglesa.

Pendiente de cubierta: 16°(en tres de los cuatro faldones) y 19° (en el faldón más corto)

Separación entre correas de cubierta: 1,7 m.

Altura albañilería en fachada: 10,5 m.

Zona de Almacenes

Dimensiones: 6,1x12,825 m²

Altura: 3,1m hasta el comienzo de la estructura de cubierta, 3,6m hasta la cumbrera de cubierta.

Estructura utilizada: Pórtico plano.

Modulación entre pórticos: 6,1 m.

Separación entre pilares de fachada: 6,8m, 5,8m, 6,8m

Cubierta: Cubierta plana no transitable.

Pendiente de cubierta: 1°

Altura albañilería en fachada: 3,75m

Módulo o Edificio Oeste:

Distinguimos dos zonas por tener ambas características diferentes: la zona de frontón y la zona de vestuarios

*Zona de Frontón:*

Dimensiones: 37,4 x 22 m²

Altura: 10 m. hasta el comienzo de la estructura de cubierta medido desde cota +0 y 12 m. en la cumbrera de la cubierta. El nivel del suelo en el frontón es de -2,52m.

Estructura utilizada: Estructura diente de sierra de 22m de luz.

Modulación entre pórticos: 6,1 m.

Separación entre pilares de fachada: 5,34m.

Cubierta: Diente de sierra.

Pendiente de los cuchillos: 13,78 %.

Separación entre correas de cubierta: 2,1 m.

Altura albañilería en fachada: 12 m.

Zona de Vestuarios:

Dimensiones: 6,1x22 m²

Altura: 3,1m hasta el comienzo de la estructura de cubierta, 3,6m hasta la cumbrera de cubierta.

Estructura utilizada: Pórtico plano.

Modulación entre pórticos: 6,1 m.

Separación entre pilares de fachada: 6,8m, 5,8m, 6,8m

Cubierta: Cubierta plana no transitable.

Pendiente de cubierta: 1°

Altura albañilería en fachada: 3,75m

Resto parcela

Zona pavimentada: 1500 m².

Zona peatonal: 540m².

Zona ajardinada: 1400 m².

Tensión el terreno

$\sigma = 2 \text{ Kg/cm}^2$.

Materiales empleados

Acero: S 275 JR

Hormigón:

HA-25

HA-15

Armaduras: B-500-S



7. POSIBLES SOLUCIONES

7.1. NÚMERO DE PLANTAS

Es necesario estudiar cuáles son las ventajas e inconvenientes para desarrollar la actividad deportiva en una o varias plantas y optar por la más idónea.

Las ventajas de que se realice la actividad en una única planta son:

Mayor flexibilidad.

Mayor aprovechamiento de iluminación y ventilación natural.

Las ventajas de que se realice la actividad en varias plantas son:

Ahorro en suelo.

Adecuación al terreno en determinadas ocasiones.

Después de analizar esta información se ha elegido la solución de una única planta para la los módulos este y oeste y dos para el edificio central (planta baja y primera planta) debido a que las características de la parcela, el tipo de actividades que se van a desarrollar en ella hacen que dicha solución sea la óptima por iluminación y espacio necesario.

7.2. TIPO DE ESTRUCTURA

Lo más común en la construcción de edificios polideportivos suele ser utilizar estructura metálica y de hormigón armado. La estructura de hormigón se utilizaría para la cimentación y los pilares del edificio mientras que la cubierta se realiza con estructura metálica.

Este proyecto se va a realizar utilizando estructura metálica para toda la estructura del edificio, que aunque tenga una menor resistencia al fuego y no se aprecien grandes diferencias en cuanto a la velocidad de montaje de una estructura de hormigón prefabricado a esta, tenemos ciertas ventajas por el hecho de utilizar estructura de acero:

Posibilidad de construir cubiertas de grandes luces.

Menor costo para naves de luces superiores a 20 m.

Mayor versatilidad en cuanto a luces, separaciones entre columnas, adaptación a la forma de la parcela, etc.



7.3. TIPOS DE ESTRUCTURAS DE ACERO

Las formas más usuales de edificios de estructura metálica son:

Cercha a dos aguas

Estas soluciones permiten una gran libertad de diseño pudiendo adoptar formas muy diversas, pero su estética es mala y es necesaria mucha mano de obra.

Las deformaciones suelen ser pequeñas, salvo para grandes luces.

Pórticos

Son estructuras llamadas de “alma llena”. Están formadas por dos elementos: pilares y dinteles. Son muy empleadas por su fácil montaje, su buena estética y el máximo aprovechamiento de la altura del edificio.

Dientes de sierra

Son estructuras muy utilizadas en edificios deportivos (pabellón UPNA, polideportivo Elizgibela de Burlada, frontón de Cordovilla...) y sobre todo en construcciones industriales, pero presentan el inconveniente de necesitar mucha mano de obra.

Cubiertas planas

Siempre tienen una pequeña pendiente aunque se denominen planas. No existen empujes horizontales debido a las cargas verticales y los momentos en los apoyos son pequeños.

La solución adoptada es la siguiente: Cubierta en diente de sierra para los edificios este y oeste donde se instalarán el frontón y las pistas de padel, para así dotar a las instalaciones de luz natural. Y para el edificio central la solución escogida es de dos cerchas contiguas a dos aguas.

7.4. APOYOS ARTICULADOS Y EMPOTRADOS

Los apoyos articulados transmiten a los cimientos acciones verticales y horizontales. Los empotrados transmiten, además, momentos flectores.

La solución de apoyos articulados conlleva la construcción de cimientos menores y perfiles mayores, mientras que, para apoyos empotrados, es al contrario.

A igualdad de perfiles la estructura con apoyos articulados es más deformable.

La solución adoptada ha sido la de apoyos empotrados para el edificio, porque al tener luces considerables (22, 26 y 30m) con apoyos articulados, no se cumplen las condiciones de flecha debido a que las deformaciones son mayores.



7.5. CUBIERTAS

En las cubiertas de diente de sierra utilizaremos un cerramiento tipo sándwich para los faldones largos, y para los más cortos y verticales paneles traslúcidos para proveer de luz natural a los espacios interiores. En la cubierta a dos aguas solo utilizaremos paneles sándwich ya que no necesitamos luz natural en el interior.

La solución adoptada para el edificio es la de paneles sándwich Arval Ondatherm 1150 que es un panel de cubierta para pendientes mínimas del 5%. Fijación oculta mediante tapajuntas para facilitar el montaje y desmontaje. La chapa exterior es de 0,6 mm de espesor con el fin de mejorar la resistencia del panel a las acciones climáticas (viento y nieve), el solape y el amarre de los remates debido a que mejora el atornillado y el tránsito durante la fase de instalación y posterior mantenimiento. La chapa interior es de 0,4 mm de espesor, con lo que mantenemos el mismo peso, incrementando su resistencia. Para los tramos verticales de cubierta dispondremos de paneles traslúcidos en policarbonato (tipo Danpalón).

En las zonas del vestíbulo y los almacenes y vestuarios de la zona sur del edificio se ha optado por una cubierta plana no transitable. La cubierta plana estará formada por un forjado de viguetas.

8. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. SOLUCIÓN ADOPTADA.

8.1. SOLUCIÓN URBANÍSTICA

La urbanización de la parcela se organizará con una zona ajardinada, una acera de 2 m de anchura y viales de servicio asfaltado.

El acceso rodado a la parcela, se realiza desde el acceso existente al complejo deportivo de la UPNA, al que se accede desde el aparcamiento de este mismo y a éste desde la calle taponar.

El acceso peatonal se realiza desde el edificio de oficinas y control que posee el complejo deportivo de la UPNA.

Los viales interiores tendrán una amplitud de 10m suficiente para un cómodo desplazamiento.

La parcela no incluye aparcamientos ya que existe ya un aparcamiento destinado al recinto deportivo de la UPNA donde se ubica este edificio.

Los movimientos de tierra se proyectan de manera que las pendientes favorezcan el desagüe de la parcela.

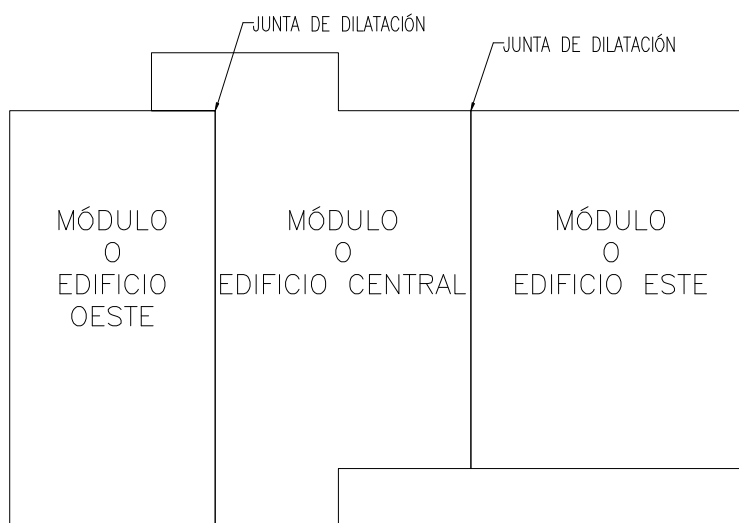
Las dimensiones totales del edificio serán: 79,325x37,325 m² con dos salientes en las caras norte y sur de dimensiones 6.1x20 y de 6.1x35.1 m² respectivamente que corresponden al vestíbulo y la zona de vestuarios y almacenes.

El resto del terreno libre estará parte pavimentado y parte ajardinado, y se mantendrá en buenas condiciones estéticas y de limpieza.

DATOS DE SUPERFICIES	
CONCEPTO	SUPERFICIE (m ²)
Edificio polideportivo	3300,75
Zona peatonal	540
Zonas ajardinadas	1400
Zona pavimentada	1510
Total	6750

8.2 SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA

Como se ha hecho referencia anteriormente el edificio polideportivo estará dividido en tres módulos (o edificios independientes) definidos por las juntas de dilatación del mismo. El módulo Oeste, donde se ubicará un frontón y cinco vestuarios dobles; el módulo Central, compuesto por el vestíbulo, dos vestuarios generales, una sala destinada a albergar 4 pistas de squash, almacenes, aseos y una primera planta dividida en aseos y tres salas destinadas a práctica deportiva y/o despachos; y el módulo Este utilizado en su totalidad para albergar pistas de pádel.



Módulo Oeste

En este módulo se alojará un frontón y una zona de vestuarios y se ha optado por una estructura metálica empotrada en la base y con cubierta de diente de sierra para la zona del frontón y una cubierta plana no transitable para la zona de vestuarios.

La modulación entre pórticos será de 6,1 m.

La altura del pórtico será igual a 14.05 m. desde el suelo hasta la cumbrera. La altura libre, desde el suelo hasta el comienzo de la cubierta, será de 12,5 m. La cota del suelo se sitúa a -2,52m. En la zona de vestuarios la altura libre hasta el comienzo de la estructura de cubierta será de 3,1m, en esta zona la cota del suelo se sitúa a +0m.



Los cerramientos en fachadas transversales y laterales se hacen mediante un muro doble de ladrillo caravista con cámara de aire de 6cm.

La solución adoptada para la cubierta es la de paneles sándwich Arval Ondatherm 1150 de 50mm de espesor que es un panel de cubierta para pendientes mínimas del 5%. Fijación oculta mediante tapajuntas para facilitar el montaje y desmontaje. La chapa exterior es de 0,6 mm de espesor con el fin de mejorar la resistencia del panel a las acciones climáticas (viento y nieve), el solape y el amarre de los remates debido a que mejora el atornillado y el tránsito durante la fase de instalación y posterior mantenimiento. La chapa interior es de 0,4 mm de espesor, con lo que mantenemos el mismo peso, incrementando su resistencia. Para los tramos verticales de cubierta dispondremos de paneles traslúcidos en policarbonato (tipo Danpalón) para la iluminación natural del frontón. Y en la zona de vestuarios la cubierta se realizará sobre el forjado de placa alveolar mediante una capa de mortero aligerado para formación de pendientes sobre doble tela asfáltica. Sobre dicha capa se pondrá una impermeabilización, el aislamiento de panel de poliestireno extrusionado de 40 mm de espesor, sobre el cual se colocará una malla geotextil, terminando con 5 cm canto rodado.

La ventilación será forzada.

Existirán dos accesos directos desde el exterior: uno de 1,8x2,1 metros localizado en la fachada oeste y otro de 1,2 x 2,1 metros localizado en la fachada Sur.

Además de estos accesos, existirá una comunicación entre el módulo este y el módulo central mediante dos entradas, una en la fachada norte que estará comunicando directamente con el vestíbulo ubicado en el módulo central y otra en la fachada este que comunica las zonas destinadas a vestuarios de ambos módulos. Las dimensiones de estas puertas serán de 1,8 x 2,1 m y serán metálicas de dos hojas.

Modulo central

En este módulo se alojará el vestíbulo, dos vestuarios generales, una sala destinada a albergar 4 pistas de squash, almacenes, aseos y una primera planta dividida en aseos y tres salas destinadas a práctica deportiva y/o despachos.

La modulación entre pórticos será de 6,1 m.

La altura del pórtico será igual a 10.25 m. desde el suelo hasta la cumbrera. La altura libre, desde el suelo hasta el comienzo de la estructura, será de 8 m. La cota del suelo se sitúa a +0m. En la zona de almacenes la altura libre hasta el comienzo de la estructura de cubierta será de 3,1m, en esta zona la cota del suelo se sitúa a +0m.

Los cerramientos en fachadas se hacen mediante un muro doble de ladrillo caravista con cámara de aire de 6cm

La solución adoptada para la cubierta es la de paneles sándwich Arval Ondatherm 1150 de 50mm de espesor que es un panel de cubierta para pendientes mínimas del 5%. Fijación oculta mediante tapajuntas para facilitar el montaje y desmontaje. La chapa exterior es de 0,6 mm de espesor con el fin de mejorar la resistencia del panel a las acciones climáticas (viento y nieve), el solape y el amarre de los remates debido a que mejora el atornillado y el tránsito durante la fase de instalación y posterior mantenimiento. La chapa



interior es de 0,4 mm de espesor, con lo que mantenemos el mismo peso, incrementando su resistencia.

La ventilación será forzada.

Existirán cuatro accesos directos desde el exterior: uno de 2x2,1 metros localizado en el vestíbulo, en la fachada norte, otros dos de 2,4 x 2,1 metros localizado en la fachada Sur que dan acceso a los almacenes y uno más en la fachada este de los almacenes de 2,4 x 2,1 metros que también da acceso a éstos.

Además de estos accesos, existirá una comunicación con el módulo este y mediante dos entradas, una en la fachada norte que estará comunicando directamente con el vestíbulo ubicado en el módulo central y otra en la fachada este que comunica las zonas destinadas a vestuarios de ambos módulos. Las dimensiones de estas puertas serán de 1,8 x 2,1 m y serán metálicas de dos hojas.

Módulo Este

En este módulo se alojará una sala destinada a albergar tres pistas de padel y se ha optado por una estructura metálica aporticada empotrada en la base y con cubierta de diente de sierra.

La modulación entre pórticos será de 6,1 m.

La altura del pórtico será igual a 10 m. desde el suelo hasta la cumbrera. La altura libre, desde el suelo hasta el comienzo de la cubierta, será de 8 m. La cota del suelo se sitúa a +0m.

Los cerramientos en fachadas se hacen mediante un muro doble de ladrillo caravista con cámara de aire de 6cm.

La solución adoptada para la cubierta es la de paneles sándwich Arval Ondatherm 1150 de 50mm de espesor que es un panel de cubierta para pendientes mínimas del 5%. Fijación oculta mediante tapajuntas para facilitar el montaje y desmontaje. La chapa exterior es de 0,6 mm de espesor con el fin de mejorar la resistencia del panel a las acciones climáticas (viento y nieve), el solape y el amarre de los remates debido a que mejora el atornillado y el transito durante la fase de instalación y posterior mantenimiento. La chapa interior es de 0,4 mm de espesor, con lo que mantenemos el mismo peso, incrementando su resistencia. Para los tramos verticales de cubierta dispondremos de paneles traslúcidos en policarbonato (tipo Danpalón) para la iluminación natural del frontón.

La ventilación será forzada.

Existirá un acceso directo desde el exterior de 1,8x2,1 metros localizado en la fachada sur.

Además de estos accesos, existirá una comunicación con el módulo central mediante una puerta de 1,80x2,10 metros.



8.3. SOLUCIÓN DE DISTRIBUCIÓN INTERNA

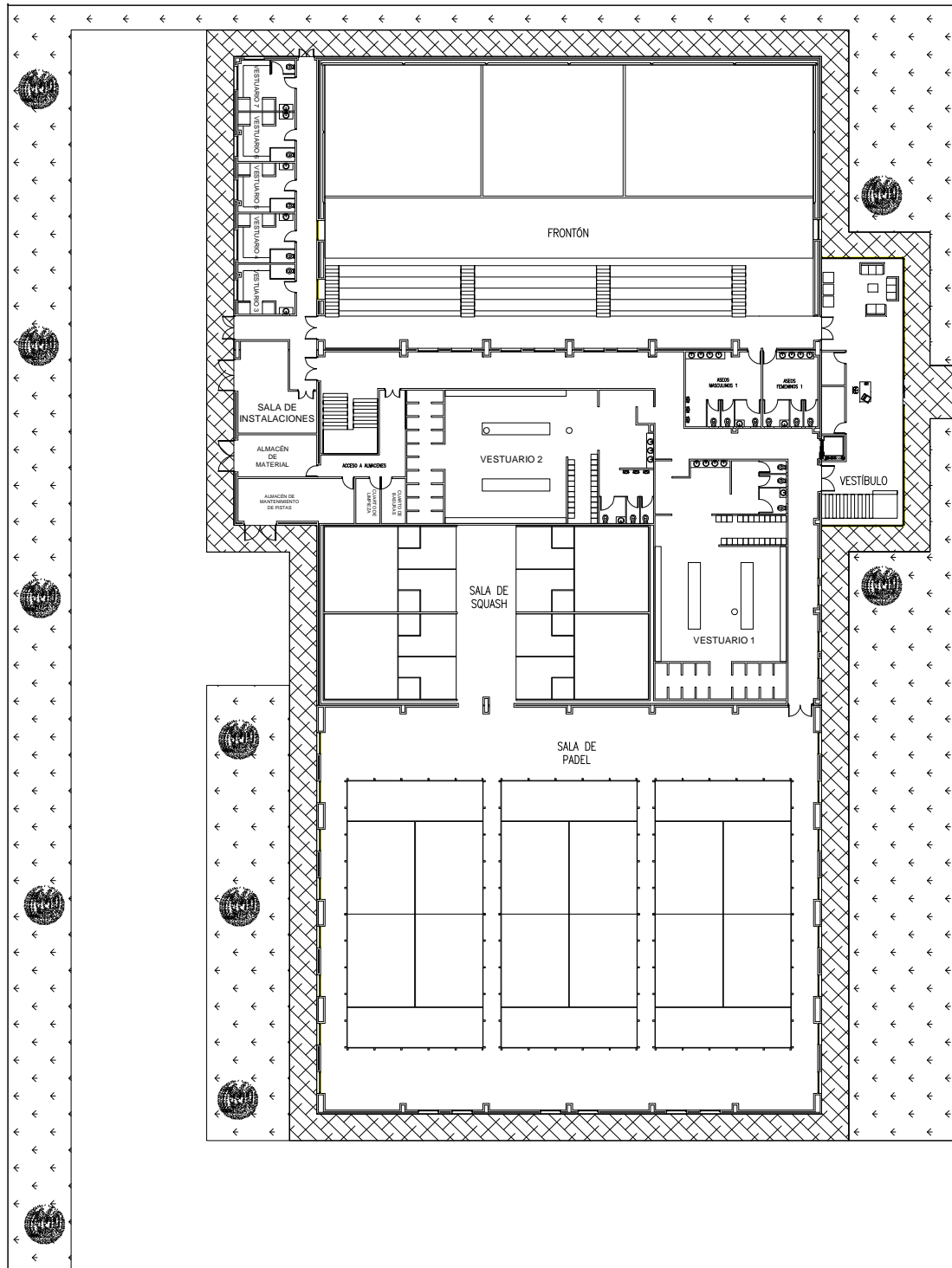
El edificio tiene una superficie construida en planta baja de 3289.31 m² y de 598,25 m² en primera planta distribuidos de la siguiente manera:

SUPERFICIES ÚTILES EN LA PLANTA BAJA	
CONCEPTO	SUPERFICIE (m ²)
Vestíbulo	120.00
Aseo masculino	22.40
Aseo femeninos	31.25
Vestuario 1	173.25
Vestuario 2	181.25
Vestuario 3	15.40
Vestuario 4	15.40
Vestuario 5	15.40
Vestuario 6	15.40
Vestuario 7	15.50
Acceso a Almacenes	19.65
Cuarto de basuras	5.95
Cuarto de Limpieza	5.95
Almacén de Mantenimiento de pistas	21.15
Almacén de Material	18.72
Sala de Instalaciones	32.30
Frontón	522.00
Graderío	137.80
Sala Squash	301.27
Sala de Padel	1106.02
Pasillo	299.49
Superficie Útil Planta Baja	2957.69
Superficie Construida Planta Baja	3289.31



SUPERFICIES ÚTILES EN LA PLANTA BAJA	
CONCEPTO	SUPERFICIE (m ²)
Aseo masculino	22.40
Aseo femeninos	31.25
Sala1	80,04
Sala2	59,51
Sala3	224,40
Pasillo	180,25
Superficie Útil Planta Primera	598,25
Superficie Construida Planta Primera	658,48

-Planta baja del edificio-



-Primera planta del edificio-





9. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DEL PROYECTO

9.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se procederá primeramente al desbroce y limpieza del terreno, después a la explanación y nivelación, ambas acciones por medios mecánicos, con material procedente de las mismas obras y con aporte exterior si fuera necesario.

Seguidamente se iniciará la excavación de zanjas y pozos, también por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes para preparar las canalizaciones de las instalaciones, y colocación de las propias zapatas aisladas de la nave industrial y zona de oficinas con sus correspondientes vigas de atado.

A continuación y, por medios manuales, se llevará a cabo el refinado de paredes y fondos de zanjas y pozos, en las excavaciones realizadas por las máquinas.

Las tierras sobrantes, serán cargadas y llevadas al vertedero más cercano, con un camión basculante.

9.2. SOLERAS

Previamente a la construcción, el terreno se habrá nivelado y compactado correctamente, para evitar “asientos” posteriores. La solera estará construida para soportar unas sobrecargas superiores a 5 T/m^2 . Estará compuesta por:

Capa de todo-uno (grava + arena) compactado al 95 % según ensayo proctor, con un espesor de 20 cm.

Lámina aislante de polietileno (film), que evita el paso por capilaridad de la humedad relativa a la superficie superior.

Capa de hormigón HA-25 de 15 cm de espesor.

Mallazo antirretracción colocado en la cara superior del hormigón con un recubrimiento de 3 cm. Mallazo de 200 x 200 x 8.

La solera llevará un tratamiento superficial con polvo de cuarzo uniformemente extendido y pulido mecánicamente.

Transcurridos uno o dos días del hormigonado se realizará la operación de corte de juntas de retracción en cuadrícula con una superficie máxima de 25 m^2 , ajustándose a la modulación de pilares. Estos cortes se realizarán mediante sierra mecánica, con una profundidad de 5-7 cm. (1/3 del espesor del hormigón). Las juntas se sellarán con un producto plástico: asfalto.

En el perímetro de la solera, se crearán unas juntas de contorno a modo de juntas de dilatación, colocando una tira de poliestireno de 1-2 cm de espesor.

Para la urbanización restante de la parcela se proyectan los siguientes firmes:

En **viales**, subbase de zahorra natural de 20 cm de espesor medio y 2 % de pendiente, sobre firme consolidado del 4 % de pendiente, base de grava-cemento de 20 cm de espesor medio y pavimento de asfalto.

Aceras y explanadas formadas por subbase de zahorras naturales de 20 cm de espesor medio, con pendiente del 2 %, sobre firme compactado con pendiente del 4 %, y firme de hormigón de 20 cm. Que, en el caso de las aceras, se termina con baldosa de acera de 25x25 cm

En las **zonas ajardinadas** se proveerá de capa de tierra vegetal abonada y posterior rastrillado de la misma, para plantación de césped permanente.

9.3. CIMIENTOS

Los cimientos son la parte de la estructura encargada de transmitir las cargas del edificio al terreno. Dado que la capacidad resistente del terreno es pequeña, 2 Kg/cm^2 , frente a de los elementos de la estructura, los cimientos son piezas de volumen considerable con respecto al volumen de las piezas de la estructura.

Se realiza una cimentación a base de zapatas aisladas de hormigón HA-25/B/40/IIa (250 Kg/cm^2), armadas con acero B-500-S (500 MPa), unidas mediante vigas riostras perimetrales. Las dimensiones de cada zapata se detallan en los planos.

Los pozos de los cimientos se harán con máquina retroexcavadora hasta las cotas detalladas en los planos, siendo necesario limpiar manualmente el fondo del pozo.

Desde el nivel del fondo del pozo (terreno resistente), hasta el de la parrilla de acero se rellenará con hormigón pobre HA-15/B/40/IIa (150 Kg/cm^2).

Cabe destacar que existirán 15 zapatas compartidas, serán las correspondientes a las parejas de pilares: 5 y 6, 13 y 14, 18 y 19, 25 y 26, 29 y 30, 33 y 34, 37 y 38, 41 y 42, 45 y 46, 49 y 50, 54 y 55, 58 y 59, 63 y 64, 70 y 71, 75 y 76.

Teniendo en cuenta lo dicho anteriormente, se procede a describir los distintos tipos de zapatas que existen en el edificio:

- Zapata tipo Z1, Z2 y Z3: Serían el tipo de zapatas utilizadas para los pilares del pórtico sur correspondiente a los vestuarios y almacenes de las estructuras oeste y central.
- Zapata tipo Z4: Sería el tipo de zapata utilizada para dos pilares de la fachada lateral Oeste.
- Zapata tipo Z5: Sería el tipo de zapata utilizada para los pilares hastiales de las fachada norte y sur de la Estructura Oeste.
- Zapata tipo Z6: Sería el tipo de zapata utilizada para dos pilares compartidos correspondientes a la Estructura Oeste y Estructura Central.
- Zapata tipo Z7: Sería el tipo de zapata que tendrían los pilares interiores de la Estructura Central y los pilarillos hastiales de la fachada norte.
- Zapata tipo Z8: Sería el tipo de zapata que tendrían dos de los pilarillos hastiales de la fachada sur de la Estructura Central.
- Zapata tipo Z9: Sería el tipo de zapata utilizada para dos pilares compartidos por los pilares correspondientes de la Estructura Este y Estructura Central.
- Zapata tipo Z10: Sería el tipo de zapata utilizada para todos los pilarillos hastiales de la Estructura Este, tanto los de la fachada norte como los de la fachada sur.



- Zapata tipo Z11: Sería el tipo de zapata utilizada para todos los pilares de la fachada este de la Estructura Este.
- Zapata tipo Z12: Sería el tipo de zapata utilizada para dos de los pilares de la fachada oeste de la Estructura Oeste.
- Zapata tipo Z13: Sería el tipo de zapata utilizada para dos pilares compartidos correspondientes a la Estructura Este y Estructura Central.
- Zapata tipo Z14: Sería el tipo de zapata utilizada para tres pilares compartidos correspondientes a la Estructura Oeste y Estructura Central.
- Zapata tipo Z15: Sería el tipo de zapata utilizada para dos pilares compartidos correspondientes a la Estructura Este y Estructura Central.
- Zapata tipo Z16: Sería el tipo de zapata utilizada para uno de los pilares compartidos correspondientes a la Estructura Este y Estructura Central.
- Zapata tipo Z17: Sería el tipo de zapata utilizada para dos pilares compartidos correspondientes a la Estructura Oeste y Estructura Central.
- Zapata tipo Z18: Sería el tipo de zapata utilizada para uno de los pilares correspondientes al vestíbulo, el único con zapata excéntrica.
- Zapata tipo Z19: Sería el tipo de zapata utilizada por los cuatro pilares de la estructura de la fachada del vestíbulo correspondiente a la Estructura Central.

Los cálculos dan los siguientes resultados:

- Zapata tipo **Z1** (2 unidades).

Geometría:

Ancho zapata X: 290 cm (Ancho inicial: 145 cm, Ancho final: 145 cm).

Ancho zapata Y: 160 cm (Ancho inicial: 80 cm, Ancho final: 80 cm).

Canto: 65 cm.

Armado:

Superior X: 9 Ø 12 c/ 17 cm.

Superior Y: 17 Ø 12 c/ 17 cm.

Inferior X: 9 Ø 12 c/ 17 cm.

Inferior Y: 17 Ø 12 c/ 17 cm.

- Zapata tipo **Z2** (4 unidades).

Geometría:

Ancho zapata X: 160 cm (Ancho inicial: 80 cm, Ancho final: 80 cm).

Ancho zapata Y: 290 cm (Ancho inicial: 145 cm, Ancho final: 145 cm).

Canto: 65 cm.

Armado:

Superior X: 17 Ø 12 c/ 17 cm.

Superior Y: 9 Ø 12 c/ 17 cm.

Inferior X: 17 Ø 12 c/ 17 cm.

Inferior Y: 9 Ø 12 c/ 17 cm.



- Zapata tipo **Z3** (1 unidad).

Geometría:

Ancho zapata X: 115 cm (Ancho inicial: 57,5 cm, Ancho final: 57,5 cm).

Ancho zapata Y: 195 cm (Ancho inicial: 97,5 cm, Ancho final: 97,5 cm).

Canto: 40 cm.

Armado:

Superior X: 7 Ø 12 c/ 28 cm.

Superior Y: 4 Ø 12 c/ 28 cm.

Inferior X: 7 Ø 12 c/ 28 cm.

Inferior Y: 4 Ø 12 c/ 28 cm.

- Zapata tipo **Z4** (5 unidades).

Geometría:

Ancho zapata X: 420 cm (Ancho inicial: 210 cm, Ancho final: 210 cm).

Ancho zapata Y: 220 cm (Ancho inicial: 110 cm, Ancho final: 110 cm).

Canto: 90 cm.

Armado:

Superior X: 17 Ø 12 c/ 12.5 cm.

Superior Y: 33 Ø 12 c/ 12.5 cm.

Inferior X: 17 Ø 12 c/ 12.5 cm.

Inferior Y: 33 Ø 12 c/ 12.5 cm.

- Zapata tipo **Z5** (6 unidades).

Geometría:

Ancho zapata X: 195 cm (Ancho inicial: 97.5 cm, Ancho final: 97.5 cm).

Ancho zapata Y: 395 cm (Ancho inicial: 197.5 cm, Ancho final: 197.5 cm).

Canto: 85 cm.

Armado:

Superior X: 30 Ø 12 c/ 13 cm.

Superior Y: 14 Ø 12 c/ 13 cm.

Inferior X: 30 Ø 12 c/ 13 cm.

Inferior Y: 14 Ø 12 c/ 13 cm.

- Zapata tipo **Z6** (2 unidades).

Geometría:

Ancho zapata X: 245 cm (Ancho inicial: 122.5 cm, Ancho final: 122.5 cm).

Ancho zapata Y: 475 cm (Ancho inicial: 237.5 cm, Ancho final: 237.5 cm).

Canto: 125 cm.

Armado:

Superior X: 29 Ø 12 c/ 16 cm.

Superior Y: 15 Ø 12 c/ 16 cm.

Inferior X: 29 Ø 12 c/ 16 cm.

Inferior Y: 15 Ø 12 c/ 16 cm.



- Zapata tipo **Z7** (16 unidades).

Geometría:

Ancho zapata X: 175 cm (Ancho inicial: 87.5 cm, Ancho final: 87.5 cm).

Ancho zapata Y: 175 cm (Ancho inicial: 87.5 cm, Ancho final: 87.5 cm).

Canto: 65 cm.

Armado:

Superior X: 7 Ø 20 c/ 24 cm.

Superior Y: 7 Ø 20 c/ 24 cm.

Inferior X: 7 Ø 20 c/ 24 cm.

Inferior Y: 7 Ø 20 c/ 24 cm.

- Zapata tipo **Z8** (2 unidades).

Geometría:

Ancho zapata X: 125 cm (Ancho inicial: 62.5 cm, Ancho final: 62.5 cm).

Ancho zapata Y: 240 cm (Ancho inicial: 120 cm, Ancho final: 120 cm).

Canto: 65 cm.

Armado:

Superior X: 14 Ø 12 c/ 17 cm.

Superior Y: 7 Ø 12 c/ 17 cm.

Inferior X: 14 Ø 12 c/ 17 cm.

Inferior Y: 7 Ø 12 c/ 17 cm.

- Zapata tipo **Z9** (2 unidades).

Geometría:

Ancho zapata X: 160 cm (Ancho inicial: 80 cm, Ancho final: 50 cm).

Ancho zapata Y: 320 cm (Ancho inicial: 160 cm, Ancho final: 160 cm).

Canto: 100 cm.

Armado:

Superior X: 16 Ø 16 c/ 20 cm.

Superior Y: 8 Ø 16 c/ 20 cm.

Inferior X: 16 Ø 16 c/ 20 cm.

Inferior Y: 8 Ø 16 c/ 20 cm.

- Zapata tipo **Z10** (6 unidades).

Geometría:

Ancho zapata X: 240 cm (Ancho inicial: 120 cm, Ancho final: 120 cm).

Ancho zapata Y: 465 cm (Ancho inicial: 232.5 cm, Ancho final: 232.5 cm).

Canto: 100 cm.

Armado:

Superior X: 23 Ø 16 c/ 20 cm.

Superior Y: 12 Ø 16 c/ 20 cm.

Inferior X: 23 Ø 16 c/ 20 cm.

Inferior Y: 12 Ø 16 c/ 20 cm.



- Zapata tipo **Z11** (7 unidades).

Geometría:

Ancho zapata X: 550 cm (Ancho inicial: 275 cm, Ancho final: 275 cm).
Ancho zapata Y: 275 cm (Ancho inicial: 137.5 cm, Ancho final: 137.5 cm).
Canto: 125 cm.

Armado:

Superior X: 17 Ø 16 c/ 16 cm.
Superior Y: 34 Ø 16 c/ 16 cm.
Inferior X: 17 Ø 16 c/ 16 cm.
Inferior Y: 34 Ø 16 c/ 16 cm.

- Zapata tipo **Z12** (2 unidades).

Geometría:

Ancho zapata X: 460 cm (Ancho inicial: 230 cm, Ancho final: 230 cm).
Ancho zapata Y: 400 cm (Ancho inicial: 200 cm, Ancho final: 200 cm).
Canto: 105 cm.

Armado:

Superior X: 21 Ø 16 c/ 19 cm.
Superior Y: 24 Ø 16 c/ 19 cm.
Inferior X: 21 Ø 16 c/ 19 cm.
Inferior Y: 24 Ø 16 c/ 19 cm.

- Zapata tipo **Z13** (2 unidades).

Geometría:

Ancho zapata X: 475cm (Ancho inicial: 237.5 cm, Ancho final: 237.5 cm).
Ancho zapata Y: 245 cm (Ancho inicial: 122.5 cm, Ancho final: 122.5 cm).
Canto: 120 cm.

Armado:

Superior X: 9 Ø 20 c/ 26 cm.
Superior Y: 18 Ø 20 c/ 26 cm.
Inferior X: 9 Ø 20 c/ 26 cm.
Inferior Y: 18 Ø 20 c/ 26 cm.

- Zapata tipo **Z14** (3 unidades).

Geometría:

Ancho zapata X: 370 cm (Ancho inicial: 185 cm, Ancho final: 185 cm).
Ancho zapata Y: 190 cm (Ancho inicial: 95 cm, Ancho final: 95 cm).
Canto: 95 cm.

Armado:

Superior X: 9 Ø 16 c/ 21 cm.
Superior Y: 17 Ø 16 c/ 21 cm.
Inferior X: 9 Ø 16 c/ 21 cm.
Inferior Y: 17 Ø 16 c/ 21 cm.



Zapata tipo **Z15** (2 unidades).

Geometría:

Ancho zapata X: 315 cm (Ancho inicial: 157.5 cm, Ancho final: 157.5 cm).

Ancho zapata Y: 155 cm (Ancho inicial: 77.5 cm, Ancho final: 77.5 cm).

Canto: 80 cm.

Armado:

Superior X: 6 Ø 16 c/ 25 cm.

Superior Y: 13 Ø 16 c/ 25 cm.

Inferior X: 6 Ø 16 c/ 25 cm.

Inferior Y: 13 Ø 16 c/ 25 cm.

- Zapata tipo **Z16** (1 unidad).

Geometría:

Ancho zapata X: 135 cm (Ancho inicial: 67.5 cm, Ancho final: 67.5 cm).

Ancho zapata Y: 255 cm (Ancho inicial: 127.5 cm, Ancho final: 127.5 cm).

Canto: 90 cm.

Armado:

Superior X: 20 Ø 12 c/ 12.5 cm.

Superior Y: 10 Ø 12 c/ 12.5 cm.

Inferior X: 20 Ø 12 c/ 12.5 cm.

Inferior Y: 10 Ø 12 c/ 12.5 cm.

- Zapata tipo **Z17** (2 unidades).

Geometría:

Ancho zapata X: 215 cm (Ancho inicial: 107.5 cm, Ancho final: 107.5 cm).

Ancho zapata Y: 415 cm (Ancho inicial: 207.5 cm, Ancho final: 207.5 cm).

Canto: 100 cm.

Armado:

Superior X: 21 Ø 12 c/ 20cm.

Superior Y: 11 Ø 12 c/ 20cm.

Inferior X: 21 Ø 12 c/ 20cm.

Inferior Y: 11 Ø 12 c/ 20cm.

- Zapata tipo **Z18** (6 unidades).

Geometría:

Ancho zapata X: 130 cm (Ancho inicial: 65 cm, Ancho final: 65 cm).

Ancho zapata Y: 245 cm (Ancho inicial: 122.5 cm, Ancho final: 122.5 cm).

Canto: 55 cm.

Armado:

Superior X: 12 Ø 12 c/ 20 cm.

Superior Y: 6 Ø 12 c/ 20 cm.

Inferior X: 12 Ø 12 c/ 20 cm.

Inferior Y: 6 Ø 12 c/ 20 cm.

- Zapata tipo **Z19** (4 unidades).

Geometría:

Ancho zapata X: 175 cm (Ancho inicial: 87.5 cm, Ancho final: 87.5 cm).

Ancho zapata Y: 335 cm (Ancho inicial: 167.5 cm, Ancho final: 167.5 cm).

Canto: 85 cm.

Armado:

Superior X: 21 Ø 12 c/ 16 cm.

Superior Y: 11 Ø 12 c/ 16 cm.

Inferior X: 21 Ø 12 c/ 16 cm.

Inferior Y: 11 Ø 12 c/ 16 cm.

Las características principales de las vigas centradoras y de las vigas de atado se exponen en el siguiente cuadro:

REFERENCIAS	TIPO	GEOMETRÍA
TODAS LAS VIGAS	C.2	Ancho: 40 cm Canto: 40 cm

9.4. PLACAS DE ANCLAJE

Los pilares transmiten las cargas al terreno a través de zapatas de hormigón armado. Como las tensiones de trabajo de hormigón de cimientos son muy inferiores a las del acero, es necesario realizar un asiento por medio de placas, con rigidez suficiente (conseguida mediante cartelas) para repartir las cargas, de manera que la presión sobre el hormigón no rebase dicho valor.

Las dimensiones de la placa de asiento son función de la sollicitación que transmite el pilar y de la tensión admisible del hormigón de cimientos.

Cuando el esfuerzo que transmite el pilar es de compresión, ya sea centrada o excéntrica, la transmisión se realiza por contacto a través de la placa base. Cuando en la superficie de contacto existen tracciones, éstas deben absorberse por medio de los pernos de anclaje.

Si la excentricidad de la carga es tal, que se sitúa dentro de núcleo central de la placa de asiento, los anclajes no soportan ninguna sollicitación de tracción, lo que hace su presencia innecesaria; no obstante, por razones constructivas siempre se deben colocar.

Sobre la sección de arranque del pilar actúa un momento flector M y una fuerza axial V . La placa de asiento ha de tener unas dimensiones tales que supuesta una hipótesis de reparto de tensiones, no superen la del hormigón.



La tensión máxima en el borde comprimido debe ser inferior a la tensión admisible correspondiente a la calidad del hormigón de cimientos.

El espesor “e” de la placa de asiento debe ser tal que soporte la tensión del hormigón, suponiendo que la placa está perfectamente apoyada en los rigidizadores.

Los rigidizadores han de soportar las reacciones que transmite la placa de asiento.

Los pequeños esfuerzos horizontales son absorbidos por los pernos de anclaje.

La longitud de los pernos de anclaje se deduce, obligando a que las tensiones debidas a la adherencia entre el hormigón y el acero, neutralicen el esfuerzo de tracción que solicita el perno.

La utilización de bastidores metálicos se dará cuando no se confía ninguna parte de la fuerza de tracción a la adherencia de los pernos. Los bastidores se calculan a flexión suponiendo que distribuyen uniformemente dicha fuerza por aplastamiento de los perfiles contra el hormigón. En este caso, la longitud del perno es independiente de la adherencia entre el hormigón y el acero.

La unión del pilar a la placa base se realiza por soldadura en taller. La unión con la zapata se efectúa mediante los pernos de anclaje, generalmente de redondo ordinario terrajado, con sus correspondientes tuercas embebidas en el hormigón, descansando, provisionalmente el pilar con su placa de asiento incorporada sobre tuercas. El pilar se fija a la zapata apretando las tuercas de los anclajes.

Las placas de asiento y pernos de cada tipo de pilar de la nave industrial son:

- Placa tipo 1 correspondiente a los pilares 1, 2, 3, 4, 5:
 - Placa base: Ancho X: 300 mm.
Ancho Y: 400 mm.
Espesor: 15 mm.
 - Disposición: Posición X: Centrada.
Posición Y: Centrada.
 - Pernos: 6 Ø 16 mm L = 55 cm.
Recto
- Placa tipo 2 correspondiente a los pilares 10, 11, 12, 67, 68, 69:
 - Placa base: Ancho X: 450 mm.
Ancho Y: 650 mm.
Espesor: 22 mm.
 - Disposición: Posición X: Centrada.
Posición Y: Centrada.
 - Pernos: 8 Ø 25 mm L = 45 cm.
Gancho a 180 grados.



- Placa tipo 3 correspondiente a los pilares 13, 25, 33, 41, 49, 57, 58, 70:
 - Placa base: Ancho X: 500 mm.
Ancho Y: 700 mm.
Espesor: 25 mm.
 - Disposición: Posición X: Centrada.
Posición Y: Centrada.
 - Pernos: 6 Ø 16 mm L = 70 cm.
Recto
- Placa tipo 4 correspondiente a los pilares 6, 7, 8:
 - Placa base: Ancho X: 300 mm.
Ancho Y: 450 mm.
Espesor: 18 mm.
 - Disposición: Posición X: Centrada.
Posición Y: Centrada.
 - Pernos: 6 Ø 16 mm L = 35 cm.
Recto
- Placa tipo 5 correspondiente a los pilares 14, 15, 17, 18, 71, 72, 74, 75:
 - Placa base: Ancho X: 300 mm.
Ancho Y: 450 mm.
Espesor: 18 mm.
 - Disposición: Posición X: Centrada.
Posición Y: Centrada.
 - Pernos: 4 Ø 16 mm L = 55 cm.
Recto
- Placa tipo 6 correspondiente a los pilares 26, 19, 34, 37, 42, 45, 50, 54, 59, 63:
 - Placa base: Ancho X: 200 mm.
Ancho Y: 300 mm.
Espesor: 11 mm.
 - Disposición: Posición X: Centrada.
Posición Y: Centrada.
 - Pernos: 4 Ø 10 mm L = 30 cm.
Recto



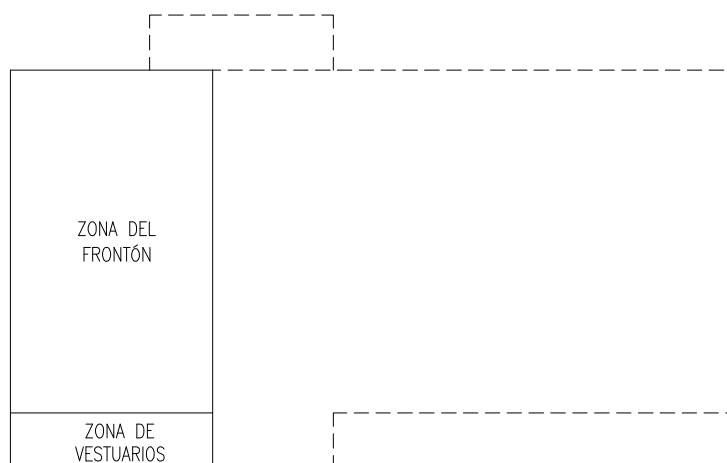
- Placa tipo 7 correspondiente a los pilares 28, 36, 44, 52, 61:
 - Placa base: Ancho X: 300 mm.
Ancho Y: 450 mm.
Espesor: 18 mm.
 - Disposición: Posición X: Centrada.
Posición Y: Centrada.
 - Pernos: 4 Ø 16 mm L = 30 cm.
Recto
- Placa tipo 8 correspondiente a los pilares 16, 73:
 - Placa base: Ancho X: 350 mm.
Ancho Y: 500 mm.
Espesor: 18 mm.
 - Disposición: Posición X: Centrada.
Posición Y: Centrada.
 - Pernos: 6 Ø 20 mm L = 55 cm.
Recto
- Placa tipo 9 correspondiente a los pilares 27, 35, 43, 51, 53, 60, 61, 81, 82, 83, 84, 85:
 - Placa base: Ancho X: 550 mm.
Ancho Y: 550 mm.
Espesor: 30 mm.
 - Disposición: Posición X: Centrada.
Posición Y: Centrada.
 - Pernos: 8 Ø 25 mm L = 45 cm.
Recto
- Placa tipo 10 correspondiente a los pilares 19, 23, 30, 31, 38, 39, 46, 47, 55, 56, 64, 65, 76, 80:
 - Placa base: Ancho X: 450 mm.
Ancho Y: 600 mm.
Espesor: 22 mm.
 - Disposición: Posición X: Centrada.
Posición Y: Centrada.
 - Pernos: 8 Ø 25 mm L = 60 cm.
Recto

- Placa tipo 10 correspondiente a los pilares 19, 23, 30, 31, 38, 39, 46, 47, 55, 56, 64, 65, 76, 80:
 - Placa base: Ancho X: 700 mm.
Ancho Y: 750 mm.
Espesor: 25 mm.
 - Disposición: Posición X: Centrada.
Posición Y: Centrada.
 - Pernos: 10 Ø 32 mm L = 90 cm.
Recto

9.5. ESTRUCTURA

9.5.1. ESTRUCTURA OESTE

La Estructura Oeste consta de dos alturas con distintas características estructurales, la zona del frontón (cubierta diente de sierra) y la de vestuarios (cubierta plana).



En la zona del frontón se ha elegido como estructura principal un pórtico metálico con cubierta en diente de sierra con una pendiente de 14°, exceptuando los pórticos hastiales cuya estructura será un pórtico plano con tres pilarillos hastiales cada uno.

Los pórticos tendrán una luz de 30 metros, la modulación de los mismos será de 6.1 metros y el edificio estará compuesto por siete pórticos

Los pórticos están formados básicamente por dos elementos: pilares, cuchillos y cercha. Los cuchillos son los encargados de transmitir el peso de la cubierta a la cercha y esta a los pilares, y estos, a su vez, lo harán a los cimientos. Todos los perfiles son perfiles laminados en caliente de acero S 275 JR. Los perfiles empleados para los cuchillos son del tipo IPE, los pilares son perfiles tipo IPE. Los tipos de perfil empleados para la cercha son los siguientes: para el ala superior e inferior HEB y para montantes y diagonales 2 perfiles en L configurados en cajón. Para los dinteles hastiales el tipo usado de perfil es el HEB. Los



pilares y cerchas van unidos mediante soldadura, igual que montantes y diagonales están soldados a las almas de las alas correspondientes.

Para la zona de vestuarios se ha elegido una estructura con un único pórtico plano. El pórtico está formado por 5 pilares y definen luces de 5.34m. Los perfiles utilizados tanto para los pilares como para las vigas y viguetas de cubierta son del tipo IPE, perfiles laminados en caliente de acero S 275 JR.

Para el cálculo del pórtico se recurre al programa de cálculo de estructuras por ordenador Cype (Metal 3D), debido a la complejidad que supondría el cálculo manual. Introduciendo la geometría del pórtico, las cargas actuantes, el material utilizado y unos perfiles orientativos, se dimensionan los perfiles realmente necesarios.

Los resultados obtenidos mediante el cálculo por ordenador son:

Cuchillos: **IPE300**

Ala superior de la cercha: $\frac{1}{2}$ **HEB240**

Ala inferior de la cercha: $\frac{1}{2}$ **HEB340**

Montantes: los cinco montantes centrales: **2xL45x5(<>)**

los montantes extremos: **2xL45x4(<>)**

Diagonales: **2xL50x6(<>)**

Dinteles hastiales: **HEB180**

Dinteles zona de vestuarios: **IPE240**

Pilares fachada sur (vestuarios): **IPE220**

Pilares fachadas este y oeste: **IPE400**

Correas de cubierta

Son elementos longitudinales que, apoyándose en los cuchillos, sirven para la sustentación de los elementos de la cubierta, en este caso, panel Nervado Aceralia y panel translúcido.

Estructuralmente son vigas de luz igual a la separación entre cuchillos, en este caso 2.67 metros, que soportan la acción de su peso propio, el peso de los elementos de cubierta y la nieve.

La separación entre ellas es de 2.1 metros, obteniéndose 4 correas de cubierta por faldón. En los faldones verticales el número de correas es 2.

Se proyectan como vigas continuas de 3 vanos debido a que se necesitan perfiles menores y la puesta en obra es más fácil frente a la solución de viga simplemente apoyada.

Se ha elegido un perfil **IPE-120** de acero S275.



Tirantes de redondo de cubierta

Son los elementos que trabajan a tracción que sirven para reducir el momento flector en el eje zz generado por el propio peso de las correas. Se suelen colocar en la mitad de cada vano de cada correa para así disminuir la luz de la misma a la mitad y entre cada dos correas.

Se han empleado **tirantes de diámetro 15 mm.**

Pilares hastiales

Trabajan a compresión con pandeo debido a las cargas verticales del peso propio de las fachadas y los perfiles, y a flexión debido a las acciones del viento, trabajando más a flexión que a compresión.

Se ha optado como solución la de pilares empotrados en el extremo inferior y articulados en el superior, resultando cimientos mayores que si se hiciesen articulados en ambos extremos, pero con perfiles menores.

Solo existen pilares hastiales en los pórticos inicial y final. El número de éstos en cada fachada es de tres, y dividen la luz del edificio en cuatro partes de 7 metros cada una.

Se emplean perfiles laminados y armados de acero S275 **IPE360.**

Arriostramiento de cubierta

Si el viento sopla en sentido transversal a la nave, las solicitaciones las absorben los pórticos separados a 6.1 m, pero, en cambio, si el viento sopla longitudinalmente, los pilares no son suficientemente rígidos como para absorber estas solicitaciones. Entonces, este es el motivo por el que es necesario crear unas estructuras auxiliares que transmitan esas acciones al pórtico y, a su vez, éste a los cimientos. Dichas estructuras auxiliares se denominan arriostrados.

Se colocan en los extremos de la nave (en el primer y último módulo) y la estructura más simple y de uso más generalizado es la de forma de cruz de San Andrés. Se colocan diagonales dobles para que en cualquier caso (soplando el viento en ambas direcciones) trabajen a tracción, presentando un caso de “falsa hiperestaticidad”.

Se han elegido como arriostramientos de cubierta, **perfiles laminados L 50x60.**

Arriostramiento de fachada

Se colocan en los mismos módulos que los arriostrados de cubierta pero en fachada consiguiendo la misma estabilidad de la nave en sentido longitudinal. Serán igualmente dobles para que siempre trabajen a tracción.

En este edificio hemos colocado arriostramientos en el primer y último módulo de la fachada oeste y en el segundo y último módulo de la fachada este. Y debido a las

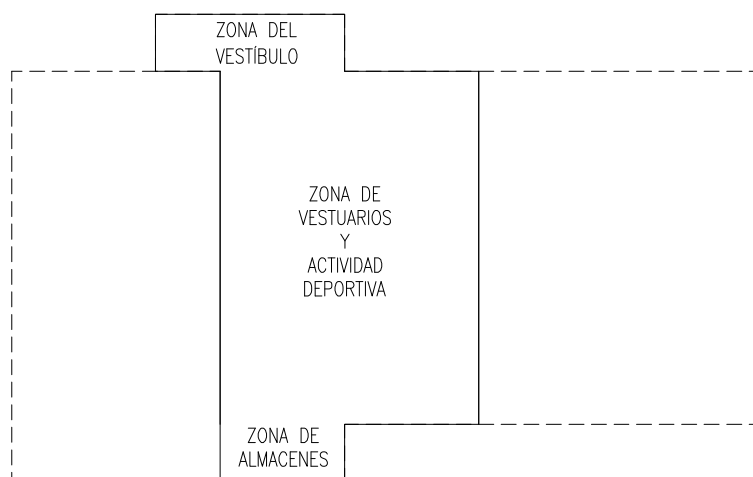
dimensiones se ha dividido la superficie generada por los dos pilares involucrados en cada uno de los recuadros arriostrados en tres recuadros más pequeños para obtener perfiles menores.

Se han elegido como arriostramientos de fachada, **perfiles laminados rectangulares R60x15**.

Para los perfiles horizontales que configuran los recuadros arriostrados y las vigas que arriostran las cabezas de los pilares se ha utilizado perfiles laminados **IPE300**.

9.5.2. ESTRUCTURA CENTRAL

La Estructura Central consta de tres alturas distintas con diferentes características estructurales. La zona del vestíbulo (con cubierta plana), la zona correspondiente a la zona de vestuarios y actividad deportiva (cubierta a dos aguas) y la zona correspondiente a los almacenes (cubierta plana).



Se ha elegido como estructura principal para la zona de vestuarios un doble pórtico metálico con cubierta a dos aguas formado por dos celosías inglesas de pendientes en los faldones de 16° y 19° en uno de ellos por ser más corto.

Los pórticos tendrán una luz de 12.6 metros el pórtico este y de 13.6 metros el pórtico oeste, la modulación de los mismos será de 6.1 metros y el edificio estará compuesto por siete pórticos.

Los pórticos están formados básicamente por dos elementos: pilares y cerchas. Las cerchas son las encargadas de transmitir el peso de la cubierta a los pilares, y estos, a su vez, lo harán a los cimientos. Todos los perfiles son perfiles laminados en caliente de acero S 275 JR. Los perfiles empleados para los pilares son perfiles tipo IPE. Los tipos de perfil empleados para la cercha son los siguientes: para el ala superior e inferior HEB y para



montantes y diagonales 2 perfiles en L configurados en cajón. Para los dinteles hastiales el tipo usado de perfil es el HEB. Para los pilares interiores que sustentan el forjado utilizaremos perfiles HEB. Los pilares y cerchas van unidos mediante soldadura, igual que montantes y diagonales están soldados a las almas de las alas correspondientes.

Para el cálculo del pórtico se recurre al programa de cálculo de estructuras por ordenador Cype (Metal 3D), debido a la complejidad que supondría el cálculo manual. Introduciendo la geometría del pórtico, las cargas actuantes, el material utilizado y unos perfiles orientativos, se dimensionan los perfiles realmente necesarios.

Los resultados obtenidos mediante el cálculo por ordenador son:

Ala superior de la cercha: $\frac{1}{2}$ **HEB220**

Ala inferior de la cercha: $\frac{1}{2}$ **HEB180**

Montantes: **2xLx40x4** (∇)

Diagonales: **2xL40x4** (∇)

Pilares fachadas este y oeste

(excepto los pilares correspondientes a los pórticos 1 y 7): **IPE270**

Pilares pórticos 1 y 7: **IPE300**

Pilares centrales en pórticos 2, 3, 4, 5, 6: **IPE330**

Pilares interiores del forjado: **HEB240**

Pilares fachada vestíbulo: **HEB240**

Pilares fachada almacenes: **IPE240**

Vigas de forjado: Longitudinales: **IPE300**

Trasversales: **HEB400**

Vigas cubierta vestíbulo: Longitudinales: **IPE360**

Trasversales: **IPE330**

Correas de cubierta

Son elementos longitudinales que, apoyándose en las alas superiores de las cerchas, sirven para la sustentación de los elementos de la cubierta, en este caso, paneles sándwich Arval Ondatherm 1150 de 50mm de espesor.

Estructuralmente son vigas de luz igual a la separación entre cerchas, en este caso 6.1 metros, que soportan la acción de su peso propio, el peso de los elementos de cubierta y la nieve.

La separación entre ellas es de 1.7 metros, obteniéndose 4 correas de cubierta por faldón.

Se proyectan como vigas continuas de 3 vanos debido a que se necesitan perfiles menores y la puesta en obra es más fácil frente a la solución de viga simplemente apoyada.

Se ha elegido un perfil **IPE-160** de acero S275.



Tirantes de redondo de cubierta y de fachada

Son los elementos que trabajan a tracción que sirven para reducir el momento flector en el eje zz generado por el propio peso de las correas. Se suelen colocar en la mitad de cada vano de cada correa para así disminuir la luz de la misma a la mitad y entre cada dos correas.

Se han empleado **tirantes de diámetro 15 mm**.

Pilares hastiales

Trabajan a compresión con pandeo debido a las cargas verticales del peso propio de las fachadas y los perfiles, y a flexión debido a las acciones del viento, trabajando más a flexión que a compresión.

Se ha optado como solución la de pilares empotrados en el extremo inferior y articulados en el superior, resultando cimientos mayores que si se hiciesen articulados en ambos extremos, pero con perfiles menores.

Solo existen pilares hastiales en los pórticos inicial y final. El número de éstos en cada fachada es de tres, y dividen la luz del edificio en cuatro partes de 7 metros cada una.

Se emplean perfiles laminados y armados de acero S275 **IPE300**.

Arriostramiento de cubierta

Si el viento sopla en sentido transversal a la nave, las solicitaciones las absorben los pórticos separados a 6.1 m, pero, en cambio, si el viento sopla longitudinalmente, los pilares no son suficientemente rígidos como para absorber estas solicitaciones. Entonces, este es el motivo por el que es necesario crear unas estructuras auxiliares que transmitan esas acciones al pórtico y, a su vez, éste a los cimientos. Dichas estructuras auxiliares se denominan arriostrados.

Se colocan en los extremos de la nave (en el primer y último módulo) y la estructura más simple y de uso más generalizado es la de forma de cruz de San Andrés. Se colocan diagonales dobles para que en cualquier caso (soplando el viento en ambas direcciones) trabajen a tracción, presentando un caso de “falsa hiperestaticidad”.

Se han elegido como arriostramiento de cubierta, **perfiles laminados redondos de diámetro 6 mm**.

Arriostramiento de fachada

Se colocan en los mismos módulos que los arriostrados de cubierta pero en fachada consiguiendo la misma estabilidad de la nave en sentido longitudinal. Serán igualmente dobles para que siempre trabajen a tracción.



En este edificio hemos colocado arriostramientos en el primer y último módulo de la fachada oeste y en el segundo y último módulo de la fachada este. Y debido a las dimensiones se ha dividido la superficie generada por los dos pilares involucrados en cada uno de los recuadros arriostrados en tres recuadros más pequeños para obtener perfiles menores.

Se han elegido como arriostramientos de fachada, **perfiles laminados redondos de diámetro 14 mm**.

Para los perfiles horizontales que configuran los recuadros arriostrados y las vigas que arriostran las cabezas de los pilares se ha utilizado perfiles laminados **IPE300**.

Forjado de primera planta

Son los elementos superficiales horizontales que materializan la parte resistente de los suelos de los edificios. Trabajan básicamente a flexión y transmiten las cargas verticales a las vigas de la estructura, y los esfuerzos horizontales de cada planta a las estructuras diseñadas para resistirlos.

Se ha elegido de entre los posibles forjados, unos forjados unidireccionales, formados por viguetas de hormigón tanto para la entreplanta como para la cubierta de la zona de almacenes.

Los forjados utilizados tienen las siguientes características:

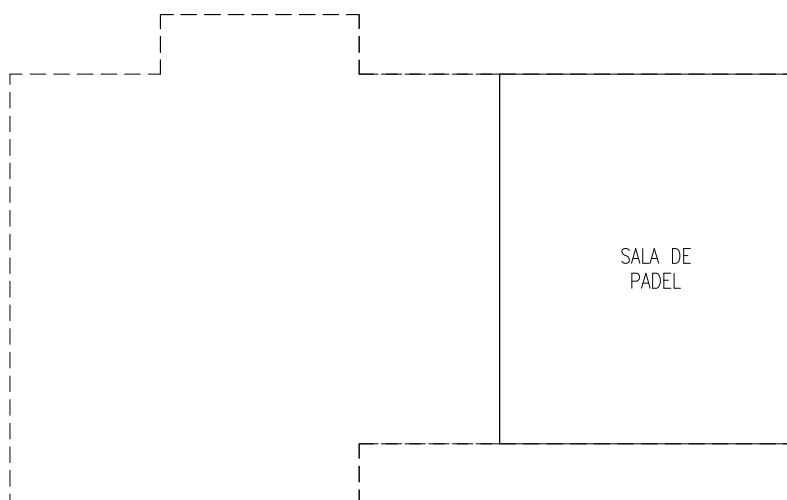
Los forjados se realizan mediante placa alveolar de 30 cm sobre la que se realiza una capa de compresión de 5 cm. La altura entre los forjados será de 3,50 m.

La placa alveolar es un elemento superficial plano de hormigón pretensado, con canto constante, aligerado mediante alveolos longitudinales y capaz de soportar grandes vanos y sobrecargas.

Las principales ventajas que se derivan del uso de la placa alveolar pretensada son, una mayor velocidad de transporte a la obra y montaje, reduciéndose de una manera considerable el coste de mano de obra. La placa es completamente autoportante por lo que nos son necesarios apuntalamientos ni sopandas, pudiéndose cargar el forjado inmediatamente de su colocación sin necesidad de la utilización de capas de compresión. Permiten obtener mayores luces a igual canto.

9.5.1. ESTRUCTURA ESTE

La Estructura Oeste consta de un único módulo destinado a la Sala de Padel.



S ha elegido como estructura principal un pórtico metálico con cubierta en diente de sierra con una pendiente de 16° , exceptuando los pórticos hastiales cuya estructura será un pórtico plano con tres pilarillos hastiales cada uno.

Los pórticos tendrán una luz de 30 metros, la modulación de los mismos será de 6.1 metros y el edificio estará compuesto por siete pórticos

Los pórticos están formados básicamente por dos elementos: pilares, cuchillos y cercha. Los cuchillos son los encargados de transmitir el peso de la cubierta a la cercha y esta a los pilares, y estos, a su vez, lo harán a los cimientos. Todos los perfiles son perfiles laminados en caliente de acero S 275 JR. Los perfiles empleados para los cuchillos son del tipo IPE, los pilares son perfiles tipo IPE y los pilarillos HEB. Los tipos de perfil empleados para la cercha son los siguientes: para el ala superior e inferior HEB y para montantes y diagonales 2 perfiles en L configurados en cajón. Para los dinteles hastiales el tipo usado de perfil es el HEB. Los pilares y cerchas van unidos mediante soldadura, igual que montantes y diagonales están soldados a las almas de las alas correspondientes.

Para el cálculo del pórtico se recurre al programa de cálculo de estructuras por ordenador Cype (Metal 3D), debido a la complejidad que supondría el cálculo manual. Introduciendo la geometría del pórtico, las cargas actuantes, el material utilizado y unos perfiles orientativos, se dimensionan los perfiles realmente necesarios.

Los resultados obtenidos mediante el cálculo por ordenador son:

Cuchillos: **IPE220**

Ala superior de la cercha: $\frac{1}{2}$ **HEB340**

Ala inferior de la cercha: $\frac{1}{2}$ **HEB360**

Montantes: los nueve montantes centrales: **2xL70x6**(\diamond)

los montantes extremos: **2xL45x5**(\diamond)

Diagonales: las ocho diagonales centrales: **2xL70x6**(\diamond)

Las diagonales extremos: **2xL50x5**(\diamond)

Dinteles hastiales: delantero: **IPE270**

Trasero: **IPE180**

Pilares fachadas este y oeste: **IPE330**

Correas de cubierta

Son elementos longitudinales que, apoyándose en los cuchillos, sirven para la sustentación de los elementos de la cubierta, en este caso, panel Nervado Aceralia y panel translúcido.

Estructuralmente son vigas de luz igual a la separación entre cuchillos, en este caso 2.67 metros, que soportan la acción de su peso propio, el peso de los elementos de cubierta y la nieve.

La separación entre ellas es de 2.1 metros, obteniéndose 4 correas de cubierta por faldón. En los faldones verticales el número de correas es 2.

Se proyectan como vigas continuas de 3 vanos debido a que se necesitan perfiles menores y la puesta en obra es más fácil frente a la solución de viga simplemente apoyada.

Se ha elegido un perfil **IPE-140** de acero S275.

Tirantes de redondo de cubierta

Son los elementos que trabajan a tracción que sirven para reducir el momento flector en el eje zz generado por el propio peso de las correas. Se suelen colocar en la mitad de cada vano de cada correa para así disminuir la luz de la misma a la mitad y entre cada dos correas.

Se han empleado **tirantes de diámetro 15 mm**.

Pilares hastiales

Trabajan a compresión con pandeo debido a las cargas verticales del peso propio de las fachadas y los perfiles, y a flexión debido a las acciones del viento, trabajando más a flexión que a compresión.

Se ha optado como solución la de pilares empotrados en el extremo inferior y articulados en el superior, resultando cimientos mayores que si se hiciesen articulados en ambos extremos, pero con perfiles menores.



Solo existen pilares hastiales en los pórticos inicial y final. El número de éstos en cada fachada es de tres, y dividen la luz del edificio en cuatro partes de 7 metros cada una.

Se emplean perfiles laminados y armados de acero S275 **HEB340** para los delanteros y **HEB280** para los traseros.

Arriostramiento de cubierta

Si el viento sopla en sentido transversal a la nave, las solicitaciones las absorben los pórticos separados a 6.1 m, pero, en cambio, si el viento sopla longitudinalmente, los pilares no son suficientemente rígidos como para absorber estas solicitaciones. Entonces, este es el motivo por el que es necesario crear unas estructuras auxiliares que transmitan esas acciones al pórtico y, a su vez, éste a los cimientos. Dichas estructuras auxiliares se denominan arriostrados.

Se colocan en los extremos de la nave (en el primer y último módulo) y la estructura más simple y de uso más generalizado es la de forma de cruz de San Andrés. Se colocan diagonales dobles para que en cualquier caso (soplando el viento en ambas direcciones) trabajen a tracción, presentando un caso de “falsa hiperestaticidad”.

Se han elegido como arriostramientos de cubierta, **perfiles laminados L 45x60**.

Arriostramiento de fachada

Se colocan en los mismos módulos que los arriostrados de cubierta pero en fachada consiguiendo la misma estabilidad de la nave en sentido longitudinal. Serán igualmente dobles para que siempre trabajen a tracción.

En este edificio hemos colocado arriostramientos en el primer y último módulo de la fachada oeste y en el segundo y último módulo de la fachada este. Y debido a las dimensiones se ha dividido la superficie generada por los dos pilares involucrados en cada uno de los recuadros arriostrados en tres recuadros más pequeños para obtener perfiles menores.

Se han elegido como arriostramientos de fachada, **perfiles laminados rectangulares R40x25**.

Para los perfiles horizontales que configuran los recuadros arriostrados y las vigas que arriostran las cabezas de los pilares se ha utilizado perfiles laminados **IPE300**.



Uniones:

Para llevar a cabo la unión de los diversos elementos que componen la estructura de la nave industrial, cabe la posibilidad de realizarse mediante soldadura o mediante tornillos de alta resistencia. Cada uno de los tipos de unión tiene sus ventajas y sus inconvenientes de modo que tras haberlos contrastado se ha decidido utilizar uniones mediante tornillos de alta resistencia para todas las uniones de vigas y pilares mientras que para las uniones de montantes, diagonales y almas de las cerchas se empleará la soldadura.

Forjados

Los forjados se realizan mediante placa alveolar de 30 cm sobre la que se realiza una capa de compresión de 5 cm. La altura entre los forjados será de 3,50 m.

La placa alveolar es un elemento superficial plano de hormigón pretensado, con canto constante, aligerado mediante alveolos longitudinales y capaz de soportar grandes vanos y sobrecargas.

Las principales ventajas que se derivan del uso de la placa alveolar pretensada son, una mayor velocidad de transporte a la obra y montaje, reduciéndose de una manera considerable el coste de mano de obra. La placa es completamente autoportante por lo que nos son necesarios apuntalamientos ni sopandas, pudiéndose cargar el forjado inmediatamente de su colocación sin necesidad de la utilización de capas de compresión. Permiten obtener mayores luces a igual canto.

Escaleras

Existirán unas escaleras de estructura metálica en la zona Norte del edificio en la zona del vestíbulo que permitirán el acceso desde éste a la primera planta.

Estas escaleras en forma de “L”, dispondrán de dos tramos con descansillo intermedio, unas barandillas de 90cm de altura y estarán unidas a la estructura del balcón por medio de tornillos de alta resistencia.

Las escaleras serán adquiridas, mediante catálogo y poseerán las dimensiones adecuadas a nuestro proyecto, gracias a una previa investigación.

Las dimensiones de dichas escaleras serán:

Tramo 1: 1.35 x 1.8 m de ancho.

Descansillo: 1.8 x 1.8m

Tramo 2: 4.05 x 1.8 m de ancho.

Existirán también unas escaleras de estructura metálica en la zona sur de la estructura central que permitirán la comunicación también con la planta primera. Estas escaleras serán en forma de “U”, dispondrán de dos tramos con descansillo intermedio, unas barandillas de 90cm de altura y estarán unidas a la estructura del balcón por medio de tornillos de alta resistencia.



Las escaleras serán adquiridas, mediante catálogo y poseerán las dimensiones adecuadas a nuestro proyecto, gracias a una previa investigación.

Las dimensiones de dichas escaleras serán:

Tramo 1: 2.16 x 1.8 m de ancho.

Descansillo: 4.04 x 1.8m

Tramo 2: 2.7 x 1.8 m de ancho.



9.6. CUBIERTA

La cubierta se resuelve mediante panel sandwich prefabricado (Panel Ondatherm 1150 C de la casa Aceralia) a ambas caras, que nos asegura las condiciones de estanqueidad, aislamiento térmico y ligereza de peso. Estos paneles irán colocados sobre las correas de cubierta.

Los paneles se componen de dos paramentos metálicos externo e interno de 0,6 mm y 0,4 mm. de espesor respectivamente con un núcleo de espuma de poliuretano de espesor 50 mm. y de un tapajuntas. El tapajuntas tiene por objeto garantizar la estanqueidad y permite no tener en cuenta los vientos dominantes a la hora del montaje. Además cubre y protege las fijaciones de la corrosión.

Se ha adoptado esta solución por su ligereza de peso y rapidez en el montaje, además de las siguientes ventajas:

- No existe riesgo de goteras en sus fijaciones, al estar ocultas por el tapajuntas.
- Elimina el puente térmico en los puntos de fijación.
- Elimina bordes metálicos expuestos reduciendo el riesgo de oxidación.
- Hace posible el uso de fijaciones cortas, de esta manera reduce las cargas laterales en la cabeza del tornillo.

Las dimensiones y pesos de los paneles son:

- Espesor nominal: 50 mm.
- Ancho de panel: 1150 mm.
- Longitud de panel: longitud máxima limitada a 15m por transporte.
- Peso: 11 kg/m² (incluido tapajuntas y amarres).

La unión entre los paneles sandwich y las correas se realizará mediante unas plaquetas y sus correspondientes tornillos, que además asegura el ensamblaje entre cada dos paneles. Esta unión permanecerá oculta por medio de los tapajuntas.

La iluminación del edificio se conseguirá de forma natural en los módulos este y oeste, por medio de paneles translúcidos en la cubierta diente de sierra. La fijación del panel translúcido utiliza los mismos elementos que el panel nervado.

Para la cubierta del vestíbulo y los vestuarios y almacenes de la parte sur del edificio se realizará sobre el forjado de placa alveolar mediante una capa de mortero aligerado para formación de pendientes sobre doble tela asfática. Sobre dicha capa se pondrá una impermeabilización, el aislamiento de panel de poliestireno extrusionado de 40 mm de espesor, sobre el cual se colocara una malla geotextil, terminando con 5 cm de canto rodado.



9.7. EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

El saneamiento de aguas pluviales se ha estudiado a grosso modo sin realizar cálculo alguno, pero al investigar cómo podían ser las cubiertas de las estructuras calculadas, se ha tenido en cuenta cómo se podría realizar la evacuación de dichas aguas.

Tendríamos un par de líneas de arquetas laterales, que recorrerán la parcela a lo largo hasta unirse en la acometida general de la parcela a la red de pluviales del polígono.

La evacuación de aguas pluviales se realizaría mediante canalones de sección trapezoidal de chapa galvanizada.

La sección del canalón sería la suficiente para desaguar en un tiempo muy breve la máxima cantidad de agua.

El agua de los canalones se recogería en las bajantes. La embocadura de los canalones a las bajantes se protegería con una pequeña red metálica de cuadrícula muy abierta para evitar que los bajantes se pudiesen obstruir.

El material de los bajantes sería de PVC.

Se colocarían también cada 12 m.

Vestíbulo, zona de vestuarios y zona de almacenes.

En estas zonas y al poseer una cubierta plana con una pequeña pendiente del 1 % orientada hacia los extremos del edificio, tendrá unos canalones y bajantes exteriores que irán colocadas en algunos de los pilares situados en el perímetro del edificio.

Las arquetas se encontrarán en el exterior del edificio de oficinas.

9.8. CERRAMIENTO DE FACHADA

La solución adoptada es la colocación de una doble hoja de ladrillo caravista en toda la altura y la fachada del edificio excepto en las tres fachadas del vestíbulo cuyo cerramiento será mediante ventanal de 6m de altura.

El espesor de muro será de 29 cm. 11.5cm por cada hoja de ladrillo y 6 cm por la cámara de aire.

Las alturas alcanzadas son de 12m en la Estructura Oeste, 10,75m en las Estructuras Central y Este, de 3,75m en las zonas de vestuarios y almacenes de la parte sur del edificio y de 6,75m en el vestíbulo.

9.9.- ACABADOS Y MATERIALES

Las divisiones interiores están ejecutadas mediante tabique de ladrillo de 11.5cm de espesor.

Los acabados interiores de los vestuarios y aseos serán alicatado.



El solado será de grés en los pasillos de planta baja y planta primera, entarimado de madera en salas de la planta primera, en aseos, vestuarios se emplearán distintos materiales cerámicos. En frontón, squash y padel se utilizarán pavimento definido por la norma NIDE.

El falso techo desmontable compuesto por paneles de fibra de roca en todo el edificio, Excepto en frontón y sala de padel que dado a su configuración en diente de sierra no se utilizará.

Los acabados y materiales de las pistas deportivas vienen establecidos por la normativa NIDE,

Para la instalación de padel la superficie de juego debe ser una superficie plana, horizontal y uniforme. Se admiten los pavimentos de hormigón poroso, hormigón pulido, sintéticos y de hierba artificial, de forma que permitan un bote regular de la pelota. El color puede ser verde, azul o pardo terroso.

Para la instalación de squash son utilizados generalmente los pavimentos de madera (arce o haya) tanto en el ámbito nacional como internacional. El pavimento cumplirá los siguientes requisitos conforme con la norma UNE 41958 IN "Pavimentos deportivos" Para el frontón el pavimento será homogéneo rígido y continuo (no habrán juntas no enrasadas) para que la respuesta del bote de la pelota sea correcta y uniforme. Estará suficientemente pulido de forma que no sea abrasivo, facilite seguridad en la pisada y permita que el jugador y la pelota deslicen sobre él de forma controlada sin ser resbaladizo.

9.10. CARPINTERÍA

Se colocarán tres puertas metálicas seccionales en la fachada Sur en los almacenes, de dimensiones 2,1 x 2,4 m. Se ha adoptado este tipo de puerta frente a las basculantes debido a la mayor seguridad que ofrecen y al mayor aprovechamiento del terreno interior que se consigue, al elevarse las puertas seccionales verticalmente.

En el vestíbulo se colocará una puerta acristalada automática y corredera de dimensiones 2 x 2,1m.

Además existirán tres puertas metálicas para acceso peatonal, de dos hoja batientes, dos de ellas de dimensiones 1,8 x 2,1 m y la otra 1,2 x 2,1 m.

Las carpintería de las ventanas estará formada por perfiles continuos de aleación de aluminio con espesor medio 1,5 mm con rotura de puente térmico y capa de anodizado.

Cabe destacar, que en la fachada Norte y Sur existirán unos ventanales con acristalamiento de vidrio doble de dimensiones expresadas en los planos.

Todas las puertas interiores del edificio serán de aluminio.

10. NORMATIVA VIGENTE

Para la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas:

1. Normativa polígono Ampliación Comarca-1.
2. Normas Básicas de Edificación.
 - NBE-AE 88: Acciones en la Edificación.



- NBE-EA 95: Estructuras de acero en edificación.
 - NBE-CPI-96: Condiciones de protección contra incendios en los edificios.
 - NBE-CA-88: Condiciones acústicas en los edificios.
 - NBE-CT-79: Condiciones térmicas en los edificios.
3. Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado: EHE-99.
 4. Normas Tecnológicas Españolas.



11. BASES DE CÁLCULO.

Se aplicará el capítulo documento básico SE-AE del vigente código técnico de la edificación CTE, dónde se establecen las bases de cálculo de las estructuras de acero.

Una estructura debe cumplir durante su vida útil, las condiciones de resistencia, rigidez y estabilidad para las que ha sido proyectada. De acuerdo con las hipótesis de cálculo la estructura estará sometida a unas acciones que darán unas tensiones de trabajo, las cuales no superarán las de agotamiento del material. Las deformaciones nunca sobrepasarán los límites máximos establecidos y cada elemento de la estructura y toda ella será estable.

El DB SE del CTE considera tres situaciones de dimensionado:

1. Persistentes: condiciones normales de uso
2. Transitorias: condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
3. Extraordinarias: condiciones aplicables durante un tiempo limitado (acciones accidentales)

En el cálculo de la seguridad estructural del edificio objeto de este proyecto se ha empleado el método de comprobación de estados límite. Se denominan estados límite a situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido. Dichos estados límite se clasifican en:

1. Estados límite últimos: Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura:
 - Pérdida de equilibrio
 - Deformación excesiva
 - Transformación estructura en mecanismo
 - Rotura de elementos estructurales o sus uniones
 - Inestabilidad de elementos estructurales
2. Estados límite de servicio: Situación que de ser superada afecta a:
 - Nivel de confort y bienestar de los usuarios
 - Correcto funcionamiento del edificio
 - Apariencia de la construcción

Se ha considerado la hipótesis de cálculo que incluye acciones permanentes y la combinación de dos acciones variables independientes, utilizando unos coeficientes de mayoración dependiendo de si su efecto es favorable o desfavorable. Cada caso combina acciones permanentes y acciones variables.

Se llaman acciones permanentes (G) a aquellas que actúan en todo momento o durante un largo periodo de tiempo con valor fijo en posición y magnitud.

Peso propio:



Peso de los elementos estructurales. Corresponde generalmente a los elementos de acero, calculados a partir de su sección bruta y multiplicados por 78,50 kN/m³ (peso específico del acero)

Cargas muertas Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última podría considerarse una carga variable, si su posición o presencia varía a lo largo del tiempo).

Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería. En el anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos.

Pretensado. El pretensado se regirá por lo establecido en la Instrucción EHE.

Acciones del terreno. Son las acciones derivadas del empuje del terreno, tanto las procedentes de su peso como de otras acciones que actúan sobre él, o las acciones debidas a sus desplazamientos y deformaciones. Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C.

Se llaman acciones variables las que varían a lo largo del tiempo posición y magnitud. Son aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio, como las debidas al uso o las acciones climáticas.

Sobrecargas de Uso.

Acciones sobre barandillas y elementos divisorios.

Viento.

Acciones térmicas.

Nieve.

A lo largo del proyecto se han utilizado los siguientes coeficientes de mayoración:

Acciones Constantes $n = 1.35$

Acciones Variables $n = 1.5$



12. ACCIONES CONSIDERADAS

Se ha utilizado el apartado 3.3 del db SE-AE del CTE.

Las acciones del viento producen esfuerzos o reacciones horizontales en la estructura. El viento actúa en todas las direcciones pero, en su estudio en la edificación se considera su acción en la dirección de sus ejes principales.

Conociendo la zona eólica, la situación topográfica, la altura del elemento que va a ser proyectado, el tipo de edificación y la inclinación de la estructura se obtienen las cargas de viento, a las que habrá que aplicar un coeficiente dependiendo de si el viento es de presión o succión.

Las cargas de viento y sus coeficientes se determinan a lo largo del proyecto para cada elemento.

Acciones térmicas.

Según el apartado 3.4 del db SE-AE del CTE en edificios con elementos estructurales de hormigón o acero, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan juntas de dilatación de forma que no existan elementos continuos de más de 40 m de longitud.

Por ello se han proyectado juntas de dilatación cada 36 m en el sentido longitudinal de la nave.

Acciones sísmicas.

Son las acciones producidas por las aceleraciones de los movimientos sísmicos. Los criterios que han de seguirse vienen establecidos por la norma NCSE-02. En la aplicación de esta normativa se tendrán en cuenta los factores siguientes:

- Clasificación y tipos de las construcciones.

- Mapa de peligrosidad sísmica por regiones. Aceleración sísmica básica.

- Aceleración sísmica de cálculo.

Según estos factores la ejecución de los edificios industriales en nuestro emplazamiento no tienen gran importancia ya que:

- Navarra no presenta movimientos sísmicos de intensidad apreciable.

- Las sollicitaciones que producen las acciones sísmicas en cimientos y pilares son inferiores a las del viento.

- El peso propio del edificio industrial es pequeño y las acciones horizontales a considerar también lo son.



13. PROGRAMA INFORMÁTICO DE CÁLCULO (CYPE)

A la hora de realizar el cálculo de la inmensa mayoría del proyecto se ha recurrido al ordenador debido a la rapidez y facilidad frente al cálculo manual, aunque algunos elementos se han realizado a mano con ayuda de apuntes, libros y ábacos.

El programa utilizado para estos cálculos ha sido el “CYPE, Arquitectura, Ingeniería y Construcción”. Y dentro de él, los subprogramas: Cypecad, Generador de Pórticos, Metal 3D y Elementos estructurales (escaleras).

Los pasos orientativos para la realización de los cálculos y obtención de resultados de los distintos elementos calculados son:

1. Se introduce la geometría del elemento a calcular (pilares, dinteles, vigas, viguetas, muros, etc.. dependiendo del caso).
2. Se indican las características principales de la obra y de los diferentes elementos introducidos (perfiles, materiales, dimensiones, etc.).
3. Se introducen las cargas actuantes definiendo el tipo, el valor, el vector unitario y la hipótesis en la que actúa cada carga.
4. Se calculan todos los elementos estructurales.
5. Se realiza un análisis de los resultados obtenidos y se replantean los datos introducidos: perfiles, opciones de comprobación, materiales, etc.
6. Una vez realizado este análisis, se redimensiona la estructura y se adopta la solución definitiva, obteniendo los listados y gráficos de los resultados.

En concreto:

- a. “Generador de Pórticos” se ha utilizado para calcular las correas de cubierta.
- b. “Metal 3D” se ha utilizado para calcular toda la estructura.
- c. “Cypecad” se ha utilizado para calcular las zapatas compartidas.



14. DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO

El presente Proyecto Diseño y cálculo de nave industrial y edificio de oficinas se compone de los siguientes documentos:

Documento 1: **MEMORIA.**

Documento 2: **CÁLCULOS.**

Documento 3: **PLANOS.**

Documento 4: **PLIEGO DE CONDICIONES.**

Documento 5: **PRESUPUESTO.**

15. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

1	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	27.945,63
2	CIMENTACIONES.....	81.443,59
3	EDIFICIO.....	1.302.986,65
4	URBANIZACIÓN.....	135.649,39
5	EMERGENCIA Y PROTECCIÓN.....	138.358,23
6	SEGURIDAD Y SALUD.....	14.289,04
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		1.700.672,53
	10,00% Gastos generales.....	170.067,25
	5,00% Beneficio industrial.....	85.033,63
SUMA DE G.G Y B.I		255.100,88
		1.955.773,49
	16,00% I.V.A.....	312.924,37
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		2.268.697,13
	3,00% Honorarios técnicos	51.020,18 (respecto al P.E.M.)
	3,00% Dirección de Obra	51.020,18 (respecto al P.E.M.)
SUMA		102.040,35
16% I.V.A. DE LA SUMA		16.326,45
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		2.387.063,94
Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOS MILLONES		
TRESCIENTOS OCHENTA Y SIETE MIL SESENTA Y TRES EUROS con NOVEINTA		
Y CUATRO CENTIMOS.		



16. LISTADO DE PLANOS

1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.
2. PLANTA GENERAL.
3. ALZADOS.
4. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA DEL EDIFICIO.
5. CIMENTACIÓN NIVEL -1, COTA -2'94m.
6. CIMENTACIÓN NIVEL 0, COTA -0'42m.
7. DETALLES DE ZAPATAS.
8. ACOTACIÓN DE LA PLANTA BAJA.
9. ACOTACIÓN DE LA PLANTA PRIMERA.
10. SECCIONES LONGITUDINALES.
11. SECCIONES TRASVERSALES.
12. PLANTA DE CUBIERTAS.
13. ESTRUCTURA EDIFICIO OESTE 1.
14. ESTRUCTURA EDIFICIO OESTE 2.
15. ESTRUCTURA EDIFICIO CENTRAL 1.
16. ESTRUCTURA EDIFICIO CENTRAL 2.
17. ESTRUCTURA EDIFICIO ESTE 1.
18. ESTRUCTURA EDIFICIO ESTE 2.
19. ESTRUCTURA DE CUBIERTAS.



17. BIBLIOGRAFÍA

Normativa

Código técnico de la edificación, CTE.

Normas tecnológicas de los distintos elementos NTE.

Normativa NIDE.

Libros

“LA ESTRUCTURA METÁLICA HOY “tomos I, II, III. Ramón Argüelles Álvarez. Ed. Nuevas Gráficas, S.A.1975.

“CALCULO DE ESTRUCTURAS “tomos I, II, III. Ramón Argüelles Álvarez. Ed. Nuevas Gráficas, S.A.1981.

Apuntes "TEORÍA DE ESTRUCTURAS", 3º I.T.I. Mecánica, Daniel Narro Bañares.

Apuntes "CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL", 3º I.T.I. Mecánica, Daniel Narro Bañares.

Apuntes "ESTRUCTURAS METÁLICAS", 3º I.T.I. Mecánica, Daniel Narro Bañares.

"Proyecto y cálculo de estructuras de hormigón armado para edificios", J. Calavera. tomos I, II. Ed. Imprenta Industrial, S.A., 1983.

Catálogos

Paneles Nervados Perfrisa ACERALIA.

Anexos

Tablas de hormigón armado:

Tabla de capacidades mecánicas acero B-500 S.

Secciones rectangulares sometidas a flexión.

Prontuario de ENSIDESA.

Características y tablas perfiles metálicos.

Manuales

Manuales Autocad.

Manuales Presto.

Manuales CYPE.



Internet

Aceralia:

- <http://www.aceralia.es/>

Bloques autocad:

- <http://www.bloquesautocad.com/>
- <http://www.galiciacad.com/>
- <http://www.soloarquitectura.com/favoritos/libreriascad.html>

Pamplona, 25 de noviembre de 2010.

Firmado:

CARLOS FIGUERO AUDERA

Ingeniero Técnico Industrial Mecánico



INDICE

1. DATOS DE PARTIDA.....	2
1.1. DIMENSIONES DEL PROYECTO.....	2
1.1.1 Parcela.....	2
1.1.2 Edificio Polideportivo.....	2
1.1.2.a Estructura Este.....	2
1.1.2.b Estructura Central.....	2
1.1.2.c Estructura Oeste.....	3
1.2 MATERIALES EMPLEADOS.....	4
1.3 TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO.....	4
1.4 CARGAS DE CÁLCULO.....	5
1.4.1 Cargas gravitatorias.....	4
1.4.2 Sobrecarga de nieve.....	5
1.4.3 Sobrecarga de viento.....	6
1.4.4 Acciones sísmicas.....	12
1.4.5 Acciones térmicas y reológicas.....	12
2. CÁLCULO POR ORDENADOR (CYPE).....	13
2.1 CÁLCULO DE TODO EL EDIFICIO	13
2.1.1 Cálculo de correas de cubierta.....	13
2.1.1.a Edificio Este.....	13
2.1.1.b Edificio Central.....	15
2.1.1.c Edificio Oeste.....	17
2.1.2 Cálculo de los tirantes de redondo de cubierta.....	19
2.1.3 Cálculo de toda la estructura.....	20
2.1.3.a Edificio Este.....	20
2.1.3.b Edificio Central.....	26
2.1.3.c Edificio Oeste.....	32
2.1.5 Cálculo de la cimentación y de las placas de anclaje.....	37



1.- DATOS DE PARTIDA

1.1.- DIMENSIONES DEL PROYECTO

1.1.1.- Parcela

Superficie total: 6750 m².

1.1.2.- Edificio Polideportivo

El edificio está dividido en tres módulos o estructuras definidos por las juntas de dilatación del edificio. Cada módulo presenta una configuración distinta y por ello los enumeramos separadamente.

1.1.2.a.-Módulo o Edificio Este:

Dimensiones: 36,6x30 m²

Altura: 8 m. hasta el comienzo de la estructura de cubierta y 10,5 m. en la cumbrera de la cubierta.

Estructura utilizada: Estructura diente de sierra de 30 de luz.

Modulación entre pórticos: 6,1 m.

Numero de pórticos: 7

Separación entre pilares de fachada: 6,1 m.

Cubierta: Diente de sierra.

Pendiente de los cuchillos: 17 %.

Separación entre correas de cubierta: 2,3 m.

Altura albañilería en fachada: 10,5 m.

Puertas de acceso 2: 1,8 x 2,1 m (2 puertas) de alto, una de acceso exterior y otra desde el Módulo Central

1.1.2.b.-Módulo o Edificio Central:

Distinguimos tres zonas en él (la zona del vestíbulo, zona de vestuarios y zona de almacenes.) ya que cada una tiene unas características diferentes.

Zona del Vestíbulo:

Dimensiones: 6,1x20 m²

Altura: 5,7m hasta el comienzo de la estructura de cubierta, 6,38m hasta la cumbrera de cubierta.

Estructura utilizada: Pórtico plano.

Modulación entre pórticos: 6,1 m.

Numero de pórticos: 1

Separación entre pilares de fachada: 6,8m, 5,8m, 6,8m

Cubierta: Cubierta plana no transitable.

Pendiente de cubierta: 1°

Altura albañilería en fachada: 6,75m

Puertas de entrada desde el exterior: 2 x 2 m (1 puerta)



Puertas de acceso desde Zona de vestuarios: 1,8 x 2,1 m (1 puertas).

Puertas de acceso desde Edificio Oeste: 1,8 x 2,1 m (1 puertas).

Zona de Vestuarios:

Dimensiones: 36,6x26,2 m²

Altura: 3,5m hasta el forjado de la planta primera, 8 m. hasta el comienzo de la estructura de cubierta y 10,5 m. en la cumbrera de la cubierta.

Estructura utilizada: Dos pórticos a dos aguas.

Modulación entre pórticos: 6,1 m.

Separación entre pilares de fachada: 13,6m en pórtico este y 12,6m en pórtico oeste.

Cubierta: Celosía inglesa.

Pendiente de cubierta: 16°(en tres de los cuatro faldones) y 19° (en el faldón más corto)

Separación entre correas de cubierta: 1,7 m.

Altura albañilería en fachada: 10,5 m.

Puertas de acceso desde Vestíbulo: 1,8 x 2,1 m (1 puertas).

Puertas de acceso desde Edificio Oeste: 1,8 x 2,1 m (1 puertas).

Puertas de acceso desde Edificio Este: 1,8 x 2,1 m (1 puertas).

Zona de Almacenes:

Dimensiones: 6,1x12,825 m²

Altura: 3,1m hasta el comienzo de la estructura de cubierta, 3,6m hasta la cumbrera de cubierta.

Estructura utilizada: Pórtico plano.

Modulación entre pórticos: 6,1 m.

Separación entre pilares de fachada: 6,8m, 5,8m, 6,8m

Cubierta: Cubierta plana no transitable.

Pendiente de cubierta: 1°

Altura albañilería en fachada: 3,75m

Puertas de acceso desde el exterior: 2,4 x 2,1 m (3 puertas).

1.1.2.c.-Módulo o Edificio Oeste:

Distinguimos dos zonas por tener ambas características diferentes: la zona de frontón y la zona de vestuarios

Zona de Frontón:

Dimensiones: 37,4 x 22 m²

Altura: 10 m. hasta el comienzo de la estructura de cubierta medido desde cota +0 y 12 m. en la cumbrera de la cubierta. El nivel del suelo en el frontón es de -2,52m.

Estructura utilizada: Estructura diente de sierra de 22m de luz.

Modulación entre pórticos: 6,1 m.

Separación entre pilares de fachada: 5,34m.

Cubierta: Diente de sierra.

Pendiente de los cuchillos: 13,78 %.



Separación entre correas de cubierta: 2,1 m.

Altura albañilería en fachada: 12 m.

Puertas de acceso desde Vestíbulo: 1,8 x 2,1 m (1 puertas).

Puertas de acceso desde Zona de vestuarios: 1,8 x 2,1 m (1 puertas).

Zona de Vestuarios:

Dimensiones: 6,1x22 m²

Altura: 3,1m hasta el comienzo de la estructura de cubierta, 3,6m hasta la cumbrera de cubierta.

Estructura utilizada: Pórtico plano.

Modulación entre pórticos: 6,1 m.

Separación entre pilares de fachada: 6,8m, 5,8m, 6,8m

Cubierta: Cubierta plana no transitable.

Pendiente de cubierta: 1°

Altura albañilería en fachada: 3,75m

Puertas de acceso desde Zona de frontón: 1,8 x 2,1 m (1 puertas).

Puertas de acceso desde exterior: 1,8 x 2,1 m (1 puertas), 1,2 x 2,1 m (1 puertas).

1.2.-MATERIALES EMPLEADOS

Aceros

Acero S 275 JR: $\sigma_e = 2.800 \text{ Kg/cm}^2$.

Hormigón

Tipo HA-25/B/40/IIa (Resistencia característica 250 Kg/cm²).

Tipo HA-15/B/40/IIa (Resistencia característica 150 Kg/cm²).

Armaduras

Acero B-500 S (Resistencia característica 500 MPa).

1.3.-TENSIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO

No se ha realizado el estudio geotécnico de los terrenos correspondientes a la parcela 1.6 del Área Industrial de Meseta de Salinas. Sin embargo, considerando que estudios en parcelas adyacentes han arrojado un valor de $\sigma = 2 \text{ Kg/cm}^2$ para la tensión del terreno, se considerará este valor extensible al terreno de la parcela objeto de este proyecto, y se tomará el citado valor como valor de la tensión admisible del terreno.



1.4.- CARGAS DE CÁLCULO

1.4.1.- Cargas Gravitatorias

Peso propio:

Todo el Edificio:

Material de cubierta: 15 Kg/m^2 .

Correas de cubierta: 10 Kg/m^2 .

Peso propio de pilares y dinteles según perfil (El programa de cálculo Cype Metal 3D lo tiene en cuenta).

Falso techo: 25 Kg/m^2 .

Primera Planta:

Terrazo: 100 Kg/m^2 .

Forjado: 500 Kg/m^2 .

Carga lineal de la fachada exterior: 900 Kg/m .

Falso techo: 25 Kg/m^2 .

Peso propio de pilares, vigas y forjado de viguetas según dimensiones (El programa de cálculo Cypecad lo tiene en cuenta).

Falso techo: 25 Kg/m^2 .

Sobrecarga de uso:

Todo el Edificio:

Sobrecarga de uso de la cubierta: 100 kg/m^2 .

Primera Planta:

Sobrecarga uso: 500 kg/m^2 .

Sobrecarga tabaquería: 50 kg/m^2 .

Carga lineal sobrecarga uso escaleras: 300 kg/m^2 .

1.4.2.- Sobrecarga de nieve

Pamplona se encuentra situada a 450 m de altura sobre el nivel del mar. Observando el Anejo E del DB- SE-AE de. CTE, Datos climáticos, Pamplona se encuentra situada entre 401 y 500 m de altura por lo que le corresponde una sobrecarga de nieve de 70 Kg/m^2 .

Como con las cubiertas en diente de sierra existe un impedimento al deslizamiento de la nieve, entonces en un ancho no mayor a 2m tendremos que aplicar una sobrecarga de $2 \times 70 = 140 \text{ Kg/m}^2$.



1.4.3.- Sobrecarga de viento

Según el apartado 3.3.2 del DB SE-AE del CTE, la acción del viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto o presión estática, q_e puede expresarse como:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

siendo:

q_b , la presión dinámica del viento.

c_e , coeficiente de exposición

c_p , coeficiente eólico o de presión (un valor negativo indica succión).

Según la figura D.1 del DB SE-AE del CTE, y siendo C la zona geográfica donde se ubica el edificio en estudio, se puede tomar 29 m/s como valor de la velocidad básica del viento, a la que corresponde una presión dinámica de 0,52 kN/m².

Para la concreta situación objeto de este proyecto y, según la tabla 3.3 del DB SE-AE del CTE, considerando un grado IV de aspereza del entorno y una altura del punto considerado de 12 m, se puede tomar 1,9 como valor del coeficiente de exposición c_e para la estructura oeste, y para las estructuras central y este, donde la altura del punto considerado es 10 m, se toma 1,8 como valor del coeficiente de exposición c_e .

Debido a las diferencias en el tipo de estructura utilizada haremos el estudio de la sobrecarga de viento para cada uno de los módulos o estructuras en los que hemos dividido el Edificio.

1.4.3.a.-Parámetros verticales

Estructura Oeste

Según la norma CTE SE-AE

Zona eólica: IV (tabla 3.4)

Situación: Normal

Altura: 12 m.

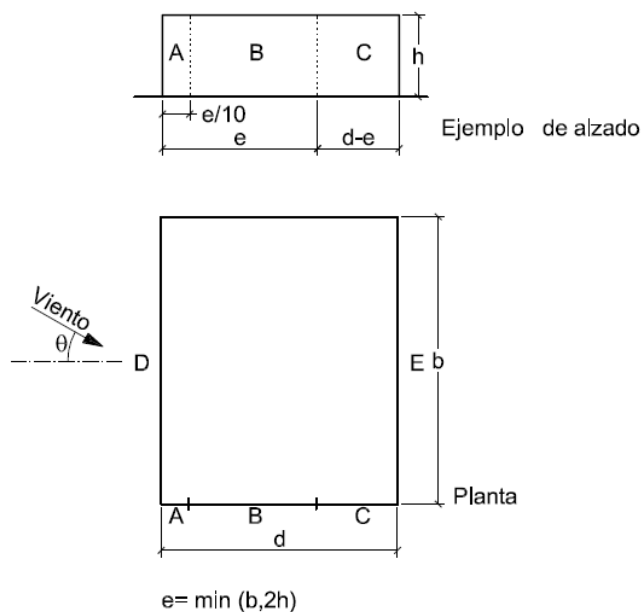
Edificación sin huecos.

Pendiente de cubierta: $\alpha=13,78^\circ$ y $\beta=90^\circ$

Carga total de viento: $q_b = 52 \text{ Kg/m}^2$.

Coeficiente de exposición: $C_e = 1,9$ (12m)

Parámetros verticales:



		Zona				
A (m ²)	h/d	A	B	C	D	A
5	≤ 0,25	-1,3	-0,9	-0,5	0,7	-0,3

Obtendremos que la máxima carga de presión será:

$$q_e = 128,4 \text{ Kg/m}^2.$$

Y la máxima succión:

$$q_e = 69,16 \text{ Kg/m}^2.$$

Estructura Central y Edificio Este

Según la norma CTE SE-AE

Zona eólica: IV (tabla 3.4)

Situación: Normal

Altura: 12 m.

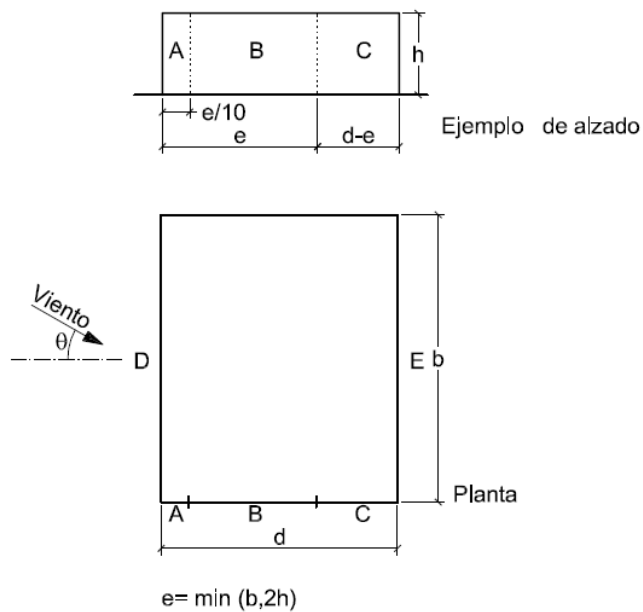
Edificación sin huecos.

Pendiente de cubierta: $\alpha = 13,78^\circ$ y $\beta = 90^\circ$

Carga total de viento: $q_b = 52 \text{ Kg/m}^2$.

Coefficiente de exposición: $C_e = 1,8$ (10m)

Parámetros verticales:



		Zona				
A (m ²)	h/d	A	B	C	D	A
5	≤ 0,25	-1,3	-0,9	-0,5	0,7	-0,3

Obtendremos que la máxima carga de presión será:

$$q_e = 121,6 \text{ Kg/m}^2.$$

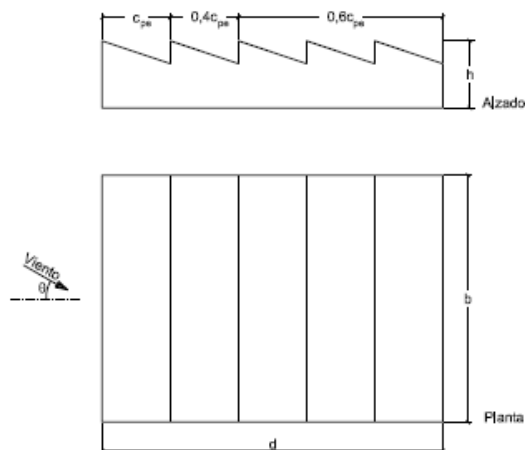
Y la máxima succión:

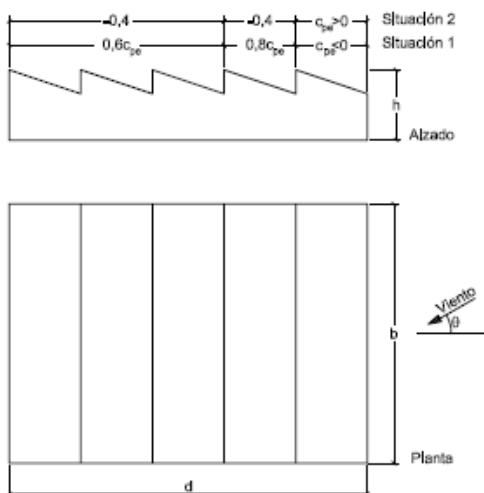
$$q_e = 65,52 \text{ Kg/m}^2.$$

1.4.3. b-Cubiertas en diente de sierra

Estructura Este y Estructura Oeste

a) Dirección del viento $-45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$

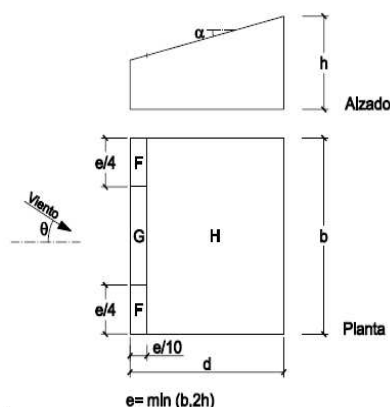


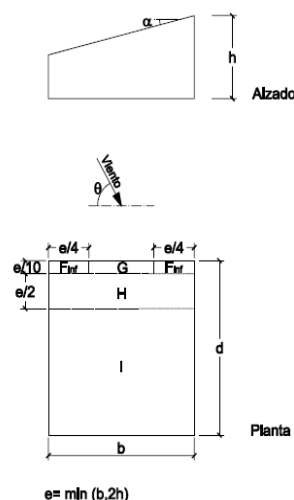
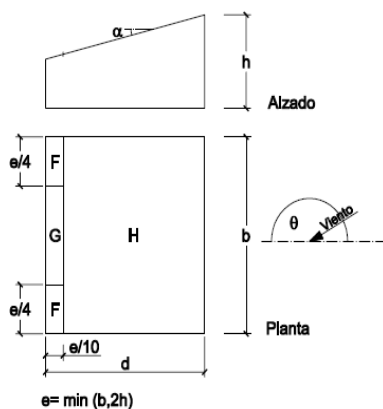
b) Dirección del viento $-45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$ 

Notas:

- Los coeficientes de presión para cada faldón se podrán tomar de la tabla relativa a cubierta a un agua, modificándolos de acuerdo con las indicaciones de las figuras a) y b) anteriores.
- En el caso de la figura b) se deberán considerar dos situaciones. En la primera el viento ejerce una presión sobre la cubierta del primer faldón a barlovento, y en la segunda la misma cubierta está sometida a una succión del viento.

Tomamos los datos de la tablas relativa a cubierta a un agua y los modificamos a continuación:

a) Dirección del viento $-45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$ 

c) Dirección del viento $45^\circ \leq \theta \leq 135^\circ$ b) Dirección del viento $135^\circ \leq \theta \leq 225^\circ$ 

α	a) Dirección del viento $-45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$			b) Dirección del viento $135^\circ \leq \theta \leq 225^\circ$			c) Dirección del viento $45^\circ \leq \theta \leq 135^\circ$				
	F	G	H	F	G	H	F	Fs	G	H	I
17°	-0.85 0.26	-0.76 0.26	-0.29 0.23	-2.3 ---	-1.23 ---	-0.8 ---	-1.56 ---	-2.36 ---	-1.9 ---	-1.78 ---	-0.7 ---

Modificando los datos quedaría la siguiente tabla:

a) Dirección del viento $-45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$	F	-0.85 0.26	-0.34 0.104	-0.51 0.156	-0.51 0.156	-0.51 0.156
	G	-0.76 0.26	-0.304 0.104	-0.456 0.156	-0.456 0.156	-0.456 0.156
	H	-0.29 0.23	-0.116 0.092	-0.174 0.138	-0.174 0.138	-0.174 0.138
b) Dirección del viento $135^\circ \leq \theta \leq 225^\circ$	F	-0.92 1.38	-0.92 1.38	-0.92 1.38	-0.92 1.84	-2.3 2.3
	G	-0.52 0.78	-0.52 0.78	-0.52 0.78	-0.52 1.04	-1.3 1.3
	H	-0.32 0.48	-0.32 0.48	-0.32 0.48	-0.32 0.64	-0.8 0.8
c) Dirección del viento $45^\circ \leq \theta \leq 135^\circ$	F	-1.56	-1.56	-1.56	-1.56	-1.56
	Fs	-2.36	-2.36	-2.36	-2.36	-2.36
	G	-1.9	-1.9	-1.9	-1.9	-1.9
	H	-1.78	-1.78	-1.78	-1.78	-1.78
	I	-0.7	-0.7	-0.7	-0.7	-0.7

De los valores máximos y mínimos (sombreadados) obtenemos las cargas máximas a presión y a succión, que son:

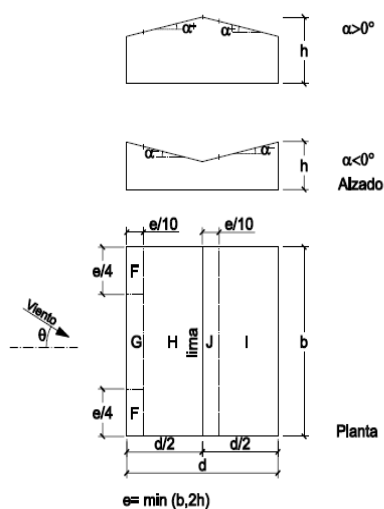
$$q_e (\text{presión}) = 172,224 \text{ Kg/m}^2.$$

$$q_e (\text{succión}) = 220,896 \text{ Kg/m}^2.$$

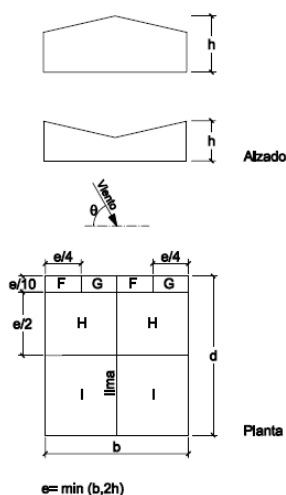
1.4.3.c-Cubiertas a dos aguas.

Estructura Central

a) Dirección del viento $-45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$



b) Dirección del viento $45^\circ \leq \theta \leq 135^\circ$



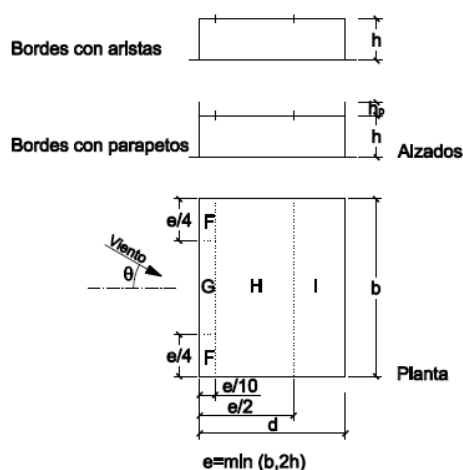
		a) Dirección del viento $-45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$					b) Dirección del viento $45^\circ \leq \theta \leq 135^\circ$			
α	$A(\text{m}^2)$	F	G	H	I	J	F	G	H	I
10°	≥ 10	-1.1 0.1	-1 0.1	-0.45 0.1	-0.5 0.1	-0.6 -0.3	--	--	-0.95	-0.55
10°	≈ 5						-1.65	-1.5	--	--

De los valores máximos y mínimos (sombreados) obtenemos las cargas máximas a presión y a succión, que son:

$$\begin{aligned} q_e(\text{presión}) &= 9,36 \text{ Kg/m}^2 \\ q_e(\text{succión}) &= 154,44 \text{ Kg/m}^2 \end{aligned}$$

1.4.3. d -Cubiertas planas.

Cubiertas planas



α	F	G	H	I
Todos	-0.15	-0.102	-0.065	-0.02

En este caso vamos a tener siempre una succión en la cubierta y la peor situación que nos vamos a encontrar es una carga de valor:

$$q_e(\text{succión}) = 14.04 \text{ Kg/m}^2$$

1.4.4.- Acciones sísmicas

Según la NCSE-94 no es perceptiva la consideración de la acción sísmica en estructuras de este tipo ya que, a pesar de que posee oficinas, se considera de edificación ligera y, por tanto, las sollicitaciones producidas en pilares y cimientos serían inferiores a las del viento o nieve. Además, Orcoyen no registra movimientos sísmicos de gran importancia.

Por lo tanto, no se tendrá en cuenta a la hora de realizar el proyecto.

1.4.5.- Acciones térmicas

Debido a las variaciones de temperatura se producen variaciones dimensionales. Según el apartado 3.4 DB SE-AE del CTE la disposición de juntas de dilatación puede contribuir a disminuir los efectos de las variaciones de la temperatura.

En edificios con elementos estructurales de hormigón o acero, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan juntas de dilatación. Por ello se han previsto juntas de dilatación situadas como ya hemos comentado dividiendo el edificio en tres estructuras independientes. Separadas 26.2m y creando tres estructuras de 22, 26.2 y 30 m



2.- CÁLCULO POR ORDENADOR (CYPE)

El cálculo de todos los elementos estructurales de la nave industrial y del edificio de oficinas han sido calculados por medio del programa informático “CYPE, Arquitectura, Ingeniería y Construcción” debido a su facilidad de manejo y rapidez frente al cálculo manual.

Este programa consta de otros subprogramas que han sido utilizados para realizar dichos cálculos:

Generador de Pórticos.

Metal 3D.

Cypecad.

2.1.- CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DEL EDIFICIO

2.1.1.- Cálculo correas de cubierta

Para la realización de estos cálculos se ha utilizado el subprograma “Generador de pórticos”.

Lo primero que se ha realizado ha sido la introducción de los principales datos a tener en cuenta:

2.1.1.a.- Edificio Este

Datos de la obra

Separación entre pórticos: 3.75 m.

Con cerramiento en cubierta

- Peso del cerramiento: 15.00 kg/m²

- Sobrecarga del cerramiento: 40.00 kg/m²

Normas y combinaciones

Perfiles conformados CTE

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Perfiles laminados CTE

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Desplazamientos Acciones características

Datos de viento

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona eólica: C

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

Profundidad nave industrial: 30.00

Sin huecos.

Hipótesis aplicadas:

1 - 0 grados. Presión exterior tipo 1

2 - 0 grados. Presión exterior tipo 2

3 - 180 grados

4 - 90 grados

5 - 270 grados

Datos de nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 2

Altitud topográfica: 450.00 m

Cubierta con resaltos

Exposición al viento: Normal

Hipótesis aplicadas:

1 - Sobrecarga de nieve 1

Aceros en perfiles

Aceros en perfiles	Tipo acero Acero	Lim. elástico kp/cm ²	Módulo de elasticidad kp/cm ²
Aceros Laminados	S275	2803	2100000

Listado de pórticos

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Un agua	Luz total: 6.10 m. Alero izquierdo: 8.00 m. Alero derecho: 10.00 m.	Pórtico rígido
2	Un agua	Luz total: 6.10 m. Alero izquierdo: 8.00 m. Alero derecho: 10.00 m.	Pórtico rígido
3	Un agua	Luz total: 6.10 m. Alero izquierdo: 8.00 m. Alero derecho: 10.00 m.	Pórtico rígido
4	Un agua	Luz total: 6.10 m. Alero izquierdo: 8.00 m. Alero derecho: 10.00 m.	Pórtico rígido
5	Un agua	Luz total: 6.10 m. Alero izquierdo: 8.00 m. Alero derecho: 10.00 m.	Pórtico rígido
6	Un agua	Luz total: 6.10 m. Alero izquierdo: 8.00 m. Alero derecho: 10.00 m.	Pórtico rígido



Datos de correas de cubierta	
Parámetros de cálculo	Descripción de correas
Límite flecha: $L / 300$	Tipo de perfil: IPE-140
Número de vanos: Tres o más vanos	Separación: 2.30 m.
Tipo de fijación: Fijación por gancho	Tipo de Acero: S275
Comprobación	
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.	
Porcentajes de aprovechamiento:	
- Tensión: 97.92 %	
- Flecha: 39.79 %	

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kg/m²
Correas de cubierta	24	308.98	8.44
Correas laterales	23	137.94	3.77

2.1.1.b.- Edificio Central

Datos de la obra

Separación entre pórticos: 6.10 m.

Con cerramiento en cubierta

- Peso del cerramiento: 15.00 kg/m²
- Sobrecarga del cerramiento: 0.00 kg/m²

Sin cerramiento en laterales.

Normas y combinaciones

Perfiles conformados CTE

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Perfiles laminados CTE

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Desplazamientos Acciones características

Datos de viento

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona eólica: C

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

Profundidad nave industrial: 36.60

Sin huecos.

Hipótesis aplicadas:

- 1 - 0 grados. Presión exterior tipo 1
- 2 - 0 grados. Presión exterior tipo 2
- 3 - 180 grados. Presión exterior tipo 1
- 4 - 180 grados. Presión exterior tipo 2
- 5 - 90 grados
- 6 - 270 grados

Datos de nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 2

Altitud topográfica: 450.00 m

Cubierta con resaltos

Exposición al viento: Normal

Hipótesis aplicadas:

1 - Sobrecarga de nieve 1

2 - Sobrecarga de nieve 2

3 - Sobrecarga de nieve 3

Aceros en perfiles

Aceros en perfiles	Tipo acero Acero	Lim. elástico kp/cm ²	Módulo de elasticidad kp/cm ²
Aceros Laminados	S275	2803	2100000

Listado de pórticos

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Dos aguas	Luz izquierda: 6.80 m. Luz derecha: 6.80 m. Alero izquierdo: 8.00 m. Alero derecho: 8.00 m. Altura cumbrera: 10.00 m.	Celosía inglesa
2	Dos aguas	Luz izquierda: 6.80 m. Luz derecha: 5.80 m. Alero izquierdo: 8.00 m. Alero derecho: 8.00 m. Altura cumbrera: 10.00 m.	Celosía inglesa

Datos de correas de cubierta	
Parámetros de cálculo	Descripción de correas
Límite flecha: $L / 300$	Tipo de perfil: IPE-160
Número de vanos: Tres o más vanos	Separación: 1.70 m.
Tipo de fijación: Fijación por gancho	Tipo de Acero: S275
Comprobación	
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Tensión: 99.90 % - Flecha: 47.51 %	

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kg/m ²
Correas de cubierta	20	315.57	12.04



2.1.1.c- Edificio Oeste

Datos de la obra

Separación entre pórticos: 2.67 m.

Con cerramiento en cubierta

- Peso del cerramiento: 15.00 kg/m²
- Sobrecarga del cerramiento: 0.00 kg/m²

Normas y combinaciones

Perfiles conformados CTE

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Perfiles laminados CTE

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Desplazamientos Acciones características

Datos de viento

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona eólica: C

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

Profundidad nave industrial: 21.36

Sin huecos.

Hipótesis aplicadas:

- 1 - 0 grados. Presión exterior tipo 1
- 2 - 0 grados. Presión exterior tipo 2
- 3 - 180 grados. Presión exterior tipo 1
- 4 - 180 grados. Presión exterior tipo 2
- 5 - 90 grados. Presión exterior tipo 1
- 6 - 90 grados. Presión exterior tipo 2
- 7 - 270 grados. Presión exterior tipo 1
- 8 - 270 grados. Presión exterior tipo 2

Datos de nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 2

Altitud topográfica: 450.00 m

Cubierta con resaltos

Exposición al viento: Normal

Hipótesis aplicadas:

- 1 - Sobrecarga de nieve 1

Aceros en perfiles

Aceros en perfiles	Tipo acero Acero	Lim. elástico kp/cm ²	Módulo de elasticidad kp/cm ²
Aceros Laminados	S275	2803	2100000



Listado de pórticos

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Un agua	Luz total: 6.10 m. Alero izquierdo: 6.02 m. Alero derecho: 6.02 m.	Pórtico rígido
2	Un agua	Luz total: 6.10 m. Alero izquierdo: 12.52 m. Alero derecho: 14.52 m.	Pórtico rígido
3	Un agua	Luz total: 6.10 m. Alero izquierdo: 12.52 m. Alero derecho: 14.52 m.	Pórtico rígido
4	Un agua	Luz total: 6.10 m. Alero izquierdo: 12.52 m. Alero derecho: 14.52 m.	Pórtico rígido
5	Un agua	Luz total: 6.10 m. Alero izquierdo: 12.52 m. Alero derecho: 14.52 m.	Pórtico rígido
6	Un agua	Luz total: 6.10 m. Alero izquierdo: 12.52 m. Alero derecho: 14.52 m.	Pórtico rígido
7	Un agua	Luz total: 6.10 m. Alero izquierdo: 12.52 m. Alero derecho: 14.52 m.	Pórtico rígido

Datos de correas de cubierta	
Parámetros de cálculo	Descripción de correas
Límite flecha: $L / 300$ Número de vanos: Tres o más vanos Tipo de fijación: Fijación por gancho	Tipo de perfil: IPE-120 Separación: 2.10 m. Tipo de Acero: S275
Comprobación	
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Tensión: 91.69 % - Flecha: 27.59 %	

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kg/m²
Correas de cubierta	28	290.14	6.79
Correas laterales	44	263.89	6.18

2.1.2.- Cálculo de los tirantes de redondo de cubierta

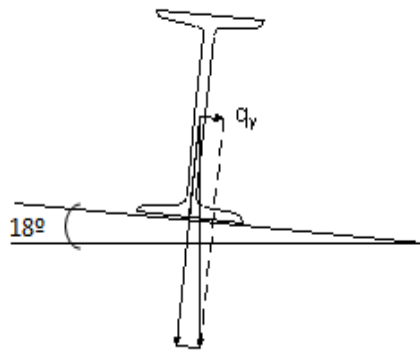
Este cálculo se realiza a mano, ya que el programa Cype no posee ninguna herramienta para tal fin. Calcularemos los tirantillos de la cubierta más desfavorable que es la de la Estructura Oeste ya que la ponderación entre la separación de las correas de cubierta y la pendiente de la misma es la mas desfavorable.

Las cargas a considerar para este cálculo son:

Sobrecarga de nieve: 70 Kg/m^2 .

Peso propio correas: 10 Kg/m^2 .

Peso propio material de cubierta: 15 Kg/m^2 .



Kg/m .

$$q^* = 25 \cdot 1,33 \cdot 2,3 + 70 \cdot 1,5 \cdot 2,3 = 317,9$$

$$q_y^* = 317,9 \cdot \sin 18^\circ = 98,23 \text{ Kg/m}.$$

(separación entre correas: 2,3 m).

Se colocan tres por vano para reducir el momento flector en el eje zz generado por el propio peso de las correas. Trabajan a tracción.

$$q_y^* = 98,23 \text{ Kg/m}.$$

$$T^* = 1,25 \cdot q_y^* \cdot L/3 = 1,25 \cdot 98,23 \cdot 6,4/3 = 261,94 \text{ Kg}.$$

$$T_{\text{max tensor superior}}^* = T^* \cdot n^\circ \text{ de tirantes por faldón} = 261,94 \cdot 16 = 4191,04 \text{ Kg}.$$

Probamos con un tirante de diámetro 15 mm. La tensión en el tirante será:

$$\sigma_{\text{tirantillo}}^* = \frac{T_{\text{max tensor superior}}^*}{A} = \frac{4191,04}{\pi \cdot \frac{1^2}{4}} = 2371,65 \text{ Kg/cm}^2 < 2600 \text{ Kg/cm}^2$$

Por lo tanto, cumple a resistencia y se colocarán **dieciséis tirantes de Ø 15 mm**.



2.1.3.- Cálculo de toda la estructura (Pilares laterales, pilares hastiales, dinteles hastiales y cerchas)

Como hemos apuntado reiteradamente el edificio en proyecto se divide en tres estructuras independientes, por ello realizaremos el cálculo de cada una de ellas (Estructura Este, Estructura Central, Estructura Oeste) por separado y tendremos en cuenta los resultados en los elementos comunes para su cálculo.

2.1.3.a) Estructura Este:

Después de haber calculado las correas de cubierta y fachada, se exportan todos estos datos del “Generador de pórticos” al subprograma “Metal 3D” para seguir con el resto de cálculos.

Una vez que se tiene el pórtico con sus respectivos datos geométricos, el paso siguiente será copiar dicho pórtico tantas veces como pórticos va a tener nuestra nave industrial. En este caso serán 7 pórticos en total, separados 6.1 metros entre ellos.

A los pórticos inicial y final se añaden unos pilares hastiales, con una separación de 7.5 metros entre ellos, y los 5 pórticos centrales se dejarán como estaban en un principio.

Barras

Se tendrán que definir el tipo de material de las distintas barras (pilares, dinteles, cuchillos y montantes, diagonales y alas de la cercha) y el perfil escogido para su futuro dimensionamiento. Todas las barras serán de acero (laminado y armado) S275 y el perfil elegido será metálico (acero) de tipo IPE para los pilares, HEB para los pilares hastiales, 1/2HEB para las alas de la cercha, y perfiles en L soldados en cajón para montantes y diagonales. Para las vigas que unen las cabezas de los pilares utilizaremos también perfiles IPE.

Nudos

Se definirán los distintos nudos que existen en toda la estructura teniendo en cuenta sus vínculos internos y sus coacciones externas.

Para los nudos de cimentación se elegirán:

- Vínculo interno: Empotramiento de todas las barras que llegan al nudo.
- Coacción exterior: Apoyo fijo (impide el desplazamiento en cualquier eje o plano).

Para los nudos finales de los pilares y las cumbreras de los pórticos centrales se elegirán:

- Vínculo interno: Empotramiento de todas las barras que llegan al nudo.
- Coacción exterior: Sin coacción exterior.

Para los nudos finales de los 3 pilares intermedios de los pórticos inicial y final se elegirán:

- Vínculo interno: Empotramiento de las barras que llegan al nudo y continúan en prolongación recta y articulación para el resto de barras que no cumplen esa condición.
- Coacción exterior: Apoyo con libre desplazamiento en el plano ZY.

Para los nudos finales de los pilares extremos de los pórticos inicial y final se elegirán:

- Vínculo interno: Empotramiento de todas las barras que llegan al nudo.
- Coacción exterior: Apoyo con libre desplazamiento en el plano ZY

Para los nudos de la cercha se elegirán:

- Vínculo interno: Articulación en todos los extremos de las barras.
- Coacción exterior: Sin coacción exterior.

Para los nudos extremos de los cuchillos se elegirán:

- Vínculo interno: Articulación en ambos extremos.
- Coacción exterior: Sin coacción.

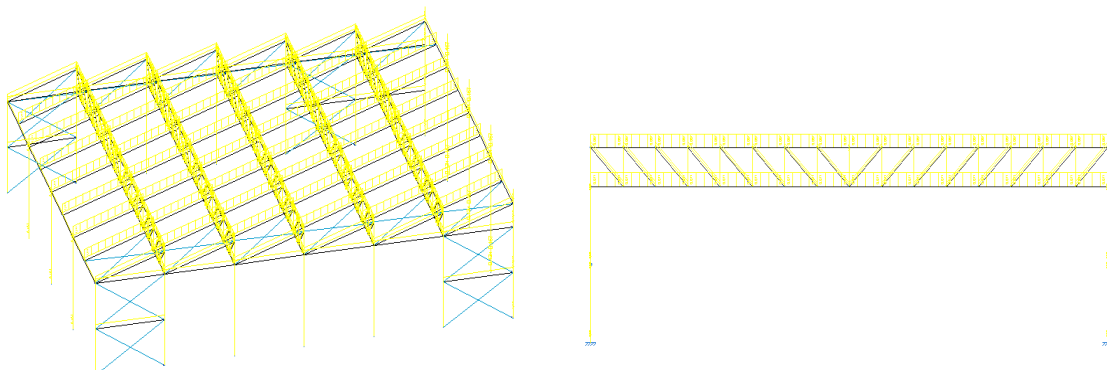
Cargas

A la hora de introducir la obra en el programa deberemos detallar en el cuadro de “Datos de Obra” los datos principales de nuestra obra, así como las normas que se aplicarán. Designaremos que se tengan en cuenta sobrecargas por viento y nieve, y al hacerlo en el cuadro que se desplegará seleccionaremos la normativa con la cual vamos a cargar la estructura. Para viento elegiremos “Según CTE DB-SE AE” elegiremos la zona eólica C y un grado de aspereza IV (Zona urbana, industrial o forestal). La carga de nieve va a depender de la altura, nuestro edificio se encuentra a una altura aproximada de 450m en una zona de exposición normal al viento pero con una cubierta con resaltos, así que activamos esa casilla ya que la propia configuración de las cubiertas en diente de sierra impide el deslizamiento de la nieve.

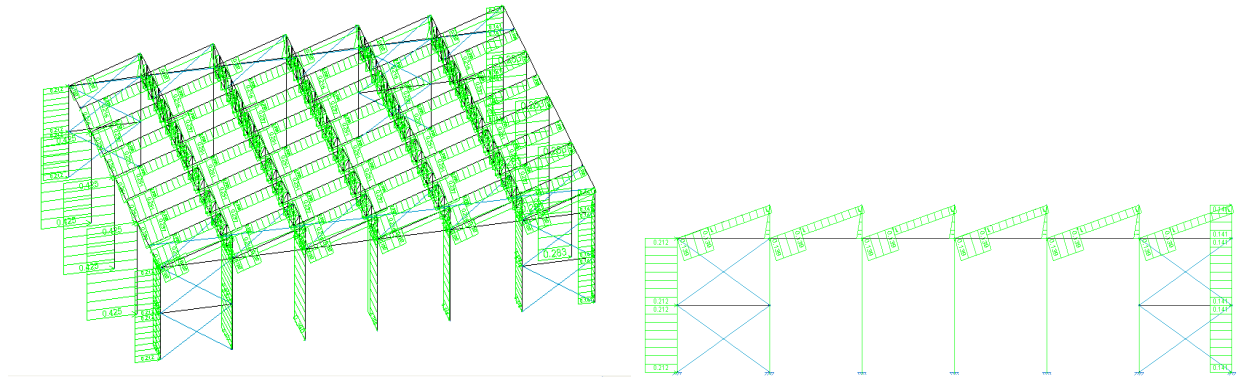
Con todos estos datos el programa generará las distintas hipótesis conforme a la norma CTE.

Para entender mejor como están aplicadas dichas cargas, a continuación se representan las distintas hipótesis en la estructura:

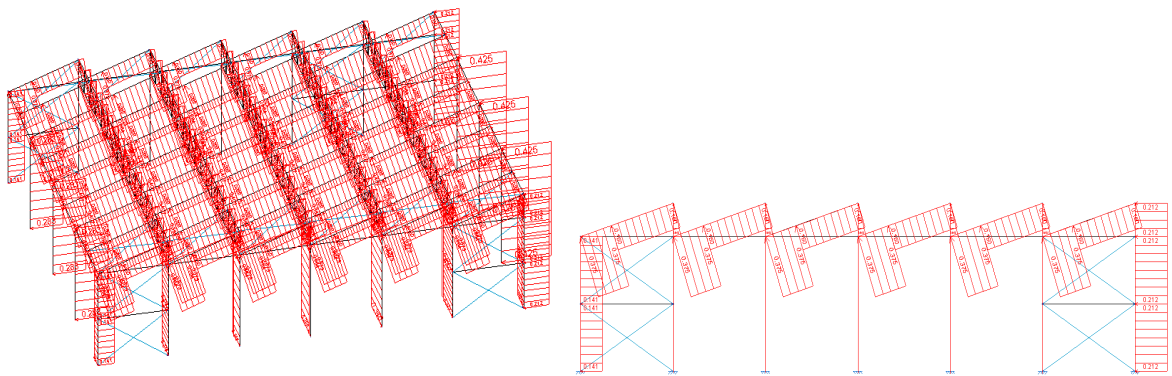
Hipótesis 1: Peso propio



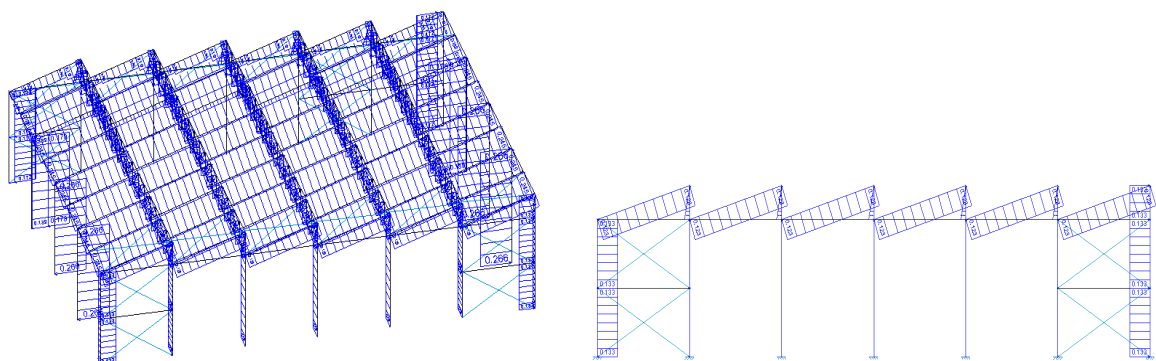
Hipótesis 2: Viento 0°



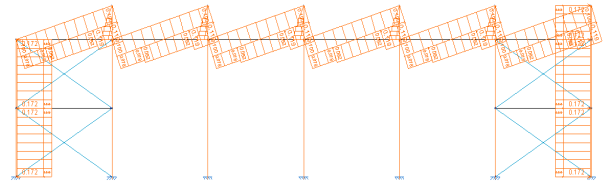
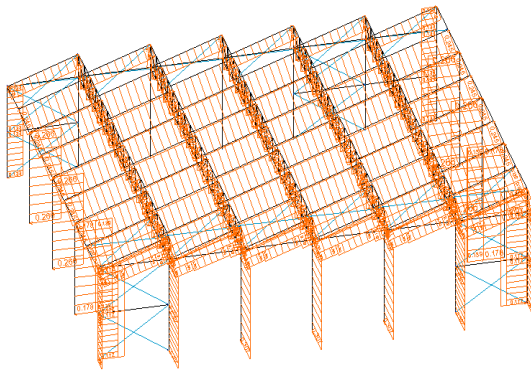
Hipótesis 3: Viento 180°



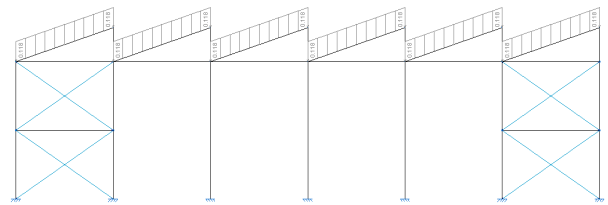
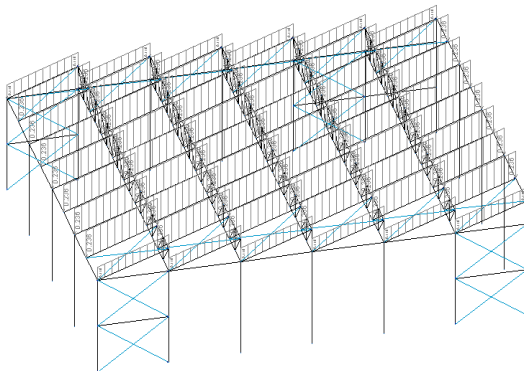
Hipótesis 4: Viento 90°



Hipótesis 5: Viento 270°



Hipótesis 6: Nieve





Pandeo

A la hora de estudiar el pandeo de las barras se asignan unos coeficientes de pandeo para los planos xz y xy (ejes locales de cada barra).

A todos los pilares les aplicaremos un coeficiente de pandeo en su plano débil de 0, ya que consideramos que se encuentran totalmente arriostrados a pandeo por la fachada exterior y de 0.7 en su plano xz ya que los consideramos empotrados en un extremo y articulados en el otro. Para los Pilares hastiales este coeficiente es igual a 1 por estar biarticulados.

Para los elementos estructurales longitudinales asignaremos coeficientes de pandeo 0 en el plano xy y 1 en el plano xz.

Para los elementos de la cercha y tal y como dice el CTE DB SE A en el punto 6.3.2.4

- para los cordones, pandeo en el plano de la viga, la distancia entre ejes de nudos
- para los cordones, pandeo fuera del plano de la viga, la longitud teórica de la barra medida entre puntos fijos por existir arriostramiento; en caso de no existir puntos fijos, se tratara como una pieza de compresión variable;
- para los montantes y diagonales, pandeo en el plano de la viga la longitud libre entre barras;
- para los montantes y diagonales, pandeo fuera del plano, la longitud entre ejes de nudos.

Para traducir estas longitudes de pandeo a sus respectivos coeficientes sólo hay que dividir por la longitud real de la pieza, pero el programa los crea automáticamente y en este caso no hay que modificar nada.

Flecha Límite

Se adopta como flecha máxima relativa en el plano xz $L/250$ para todos los dinteles.

Arriostramientos de cubierta y fachada

Cype calcula los Arriostramientos conjuntamente con el resto de la estructura.



Resultados obtenidos

Después de introducir todos estos datos, el programa ya tendrá la información suficiente para calcular toda la estructura.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Cuchillos: IPE220

Cercha: Ala superior: 1/2HEB340

Ala inferior: 1/2HEB360

Montantes: -L70x6(\diamond) para los 9 montantes centrales.

-L45x5(\diamond) para los montantes extremos.

Diagonales: -L70x6(\diamond) para las 8 diagonales centrales.

-L50x5(\diamond) para las diagonales extremos.

Arriostramiento de cubierta: (cruces) L45x6

Dinteles hastiales: -Delantero: IPE270

-Trasero: IPE180

Vigas unión de cabeza de pilares y recuadros arriostrados: IPE300

Pilares: IPE330

Pilares intermedios en pórticos hastiales: -Delantero: HEB340

-Trasero: HEB280

Arriostramiento de fachada: (cruces) R40x25



2.1.3.b) Estructura Central:

Después de haber calculado las correas de cubierta y fachada, se exportan todos estos datos del “Generador de pórticos” al subprograma “Metal 3D” para seguir con el resto de cálculos.

Una vez que se tiene el pórtico con sus respectivos datos geométricos, el paso siguiente será copiar dicho pórtico tantas veces como pórticos va a tener nuestra nave industrial. En este caso serán 7 pórticos en total, separados 6.1 metros entre ellos.

A los pórticos inicial y final se añaden unos pilares hastiales, con una separación de 6.8 metros entre ellos, y los 5 pórticos centrales se dejarán como estaban en un principio.

Se introduce también la geometría correspondiente al vestíbulo y a los almacenes.

Barras

Se tendrán que definir el tipo de material de las distintas y el perfil escogido para su futuro dimensionamiento. Todas las barras serán de acero (laminado y armado) S275 y el perfil elegido será metálico (acero) de tipo IPE para los pilares excepto los correspondientes al vestíbulo que serán HEB, IPE también para los pilares hastiales, 1/2HEB para las alas de la cercha, y perfiles en L soldados en cajón para montantes y diagonales. Para las vigas que unen las cabezas de los pilares utilizaremos también perfiles IPE. Para las vigas longitudinales que conforman el forjado utilizaremos perfiles IPE y para las vigas transversales del mismo HEB. Los pilares que soportan el forjado serán HEB.

Nudos

Se definirán los distintos nudos que existen en toda la estructura teniendo en cuenta sus vínculos internos y sus coacciones externas.

Para los nudos de cimentación se elegirán:

- Vínculo interno: Empotramiento de todas las barras que llegan al nudo.
- Coacción exterior: Apoyo fijo (impide el desplazamiento en cualquier eje o plano).

Para los nudos finales de los pilares y las cumbreras de los pórticos centrales se elegirán:

- Vínculo interno: Empotramiento de todas las barras que llegan al nudo.
- Coacción exterior: Sin coacción exterior.

Para los nudos finales de los 2 pilares intermedios de los pórticos inicial y final se elegirán:

- Vínculo interno: Empotramiento de las barras que llegan al nudo y continúan en prolongación recta y articulación para el resto de barras que no cumplen esa condición.
- Coacción exterior: Apoyo con libre desplazamiento en el plano ZY.

Para los nudos finales de los pilares extremos de los pórticos inicial y final se elegirán:

- Vínculo interno: Empotramiento de todas las barras que llegan al nudo.
- Coacción exterior: Apoyo con libre desplazamiento en el plano ZY

Para los nudos de la cercha se elegirán:

- Vínculo interno: Articulación en todos los extremos de las barras.
- Coacción exterior: Sin coacción exterior.

Para los nudos de las vigas transversales del forjado

- Vínculo interno: Articulación en todos los extremos de las barras.
- Coacción exterior: Sin coacción exterior.

Para los nudos de los pilares intermedios en los forjados se elegirán:

- Vínculo interno: Empotramiento en ambos extremos.
- Coacción exterior: Apoyo fijo.

Cargas

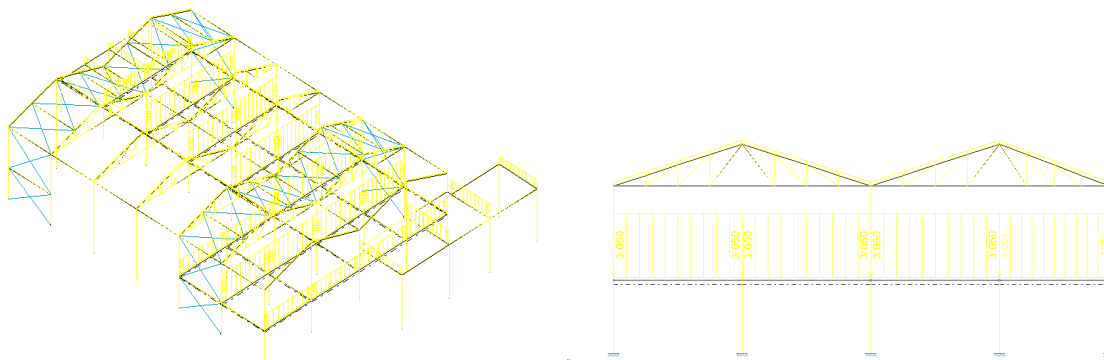
A la hora de introducir la obra en el programa deberemos detallar en el cuadro de “Datos de Obra” los datos principales de nuestra obra, así como las normas que se aplicarán. Designaremos que se tengan en cuenta sobrecargas por viento y nieve, y al hacerlo en el cuadro que se desplegará seleccionaremos la normativa con la cual vamos a cargar la estructura. Para viento elegiremos “Según CTE DB-SE AE” elegiremos la zona eólica C y un grado de aspereza IV (Zona urbana, industrial o forestal). La carga de nieve va a depender de la altura, nuestro edificio se encuentra a una altura aproximada de 450m en una zona de exposición normal al viento pero con una cubierta con resaltos, así que activamos esa casilla ya que la propia configuración de las cubiertas en diente de sierra impide el deslizamiento de la nieve.

Con todos estos datos el programa generará las distintas hipótesis conforme a la norma CTE.

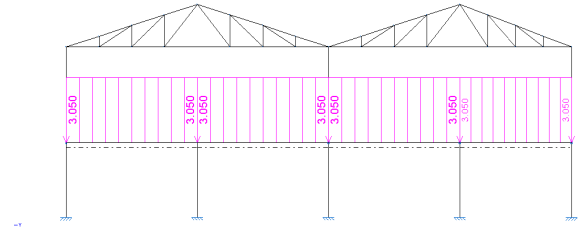
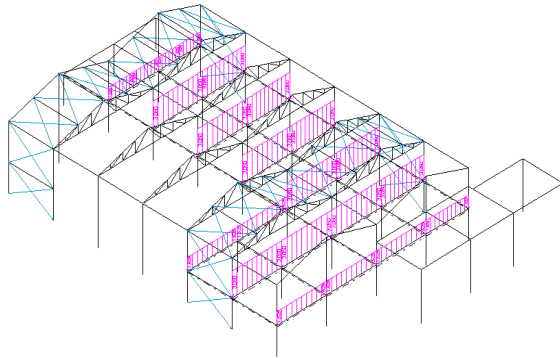
Tras esto quedará cargada la estructura que hemos importado desde el Generador de Pórticos, pero como además hemos añadido la estructura del forjado, vestíbulo y de los almacenes deberemos cargar manualmente las barras conforme al CTE.

Para entender mejor como están aplicadas dichas cargas, a continuación se representan las distintas hipótesis en la estructura:

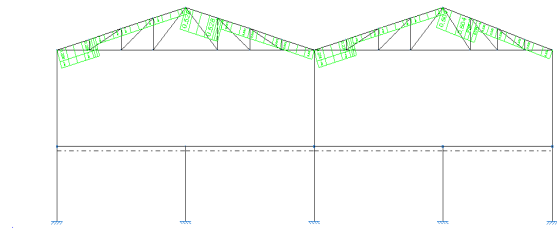
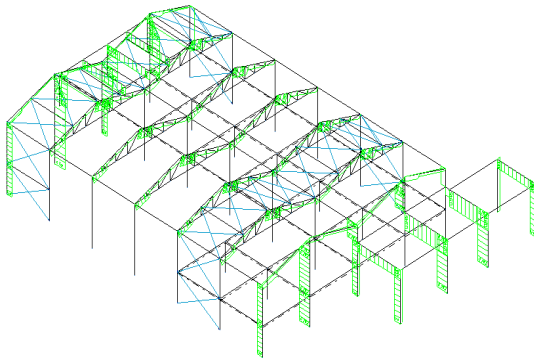
Hipótesis 1: Peso propio



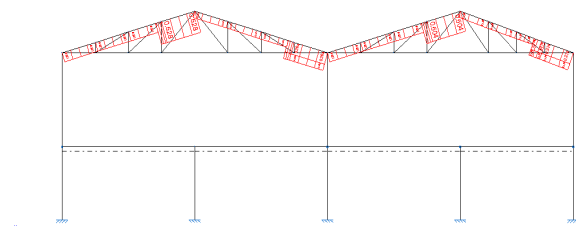
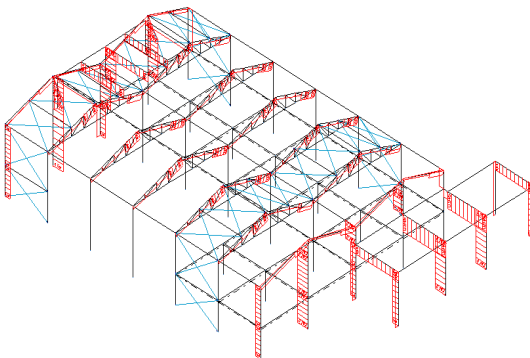
Hipótesis 2: Sobrecarga Uso



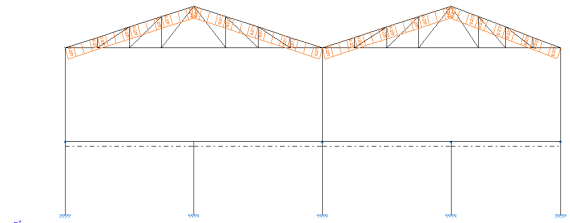
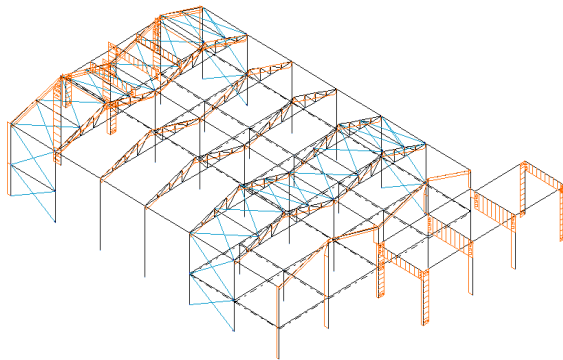
Hipótesis 3: Viento 0°



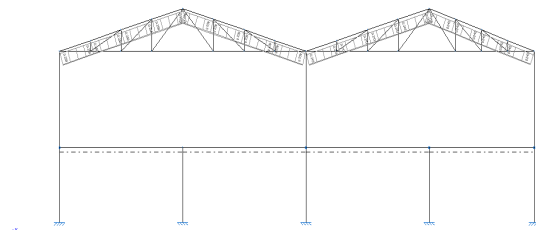
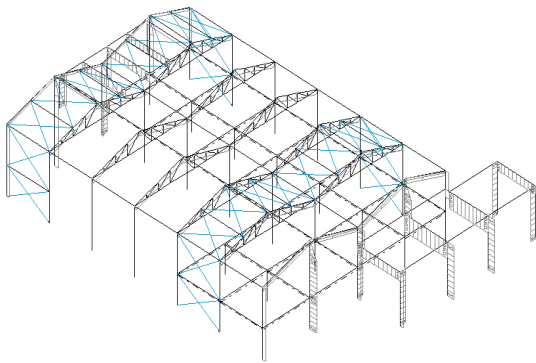
Hipótesis 4: Viento 180°



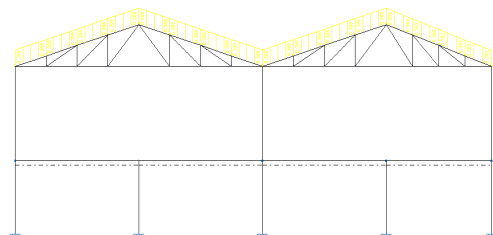
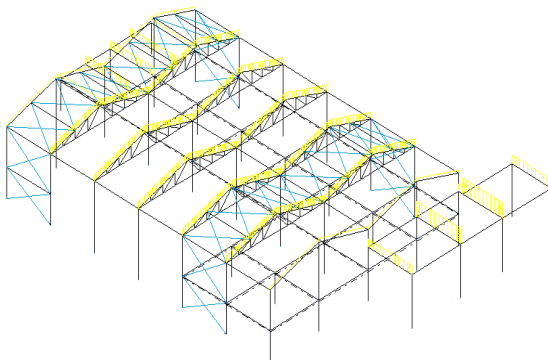
Hipótesis 5: Viento 90°



Hipótesis 6: Viento 270°



Hipótesis 7: Nieve





Pandeo

A la hora de estudiar el pandeo de las barras se asignan unos coeficientes de pandeo para los planos xz y xy (ejes locales de cada barra).

A todos los pilares les aplicaremos un coeficiente de pandeo en su plano débil de 0, ya que consideramos que se encuentran totalmente arriostrados a pandeo por la fachada exterior y de 0.7 en su plano xz ya que los consideramos empotrados en un extremo y articulados en el otro. Para los Pilares hastiales este coeficiente es igual a 1 por estar biarticulados.

Para los elementos estructurales longitudinales asignaremos coeficientes de pandeo 0 en el plano xy y 1 en el plano xz.

Para los elementos de la cercha y tal y como dice el CTE DB SE A en el punto 6.3.2.4

- para los cordones, pandeo en el plano de la viga, la distancia entre ejes de nudos
- para los cordones, pandeo fuera del plano de la viga, la longitud teórica de la barra medida entre puntos fijos por existir arriostramiento; en caso de no existir puntos fijos, se tratara como una pieza de compresión variable;
- para los montantes y diagonales, pandeo en el plano de la viga la longitud libre entre barras;
- para los montantes y diagonales, pandeo fuera del plano, la longitud entre ejes de nudos.

Para traducir estas longitudes de pandeo a sus respectivos coeficientes sólo hay que dividir por la longitud real de la pieza, pero el programa los crea automáticamente y en este caso no hay que modificar nada.

Para los elementos estructurales del forjado por estar biarticulados en sus extremos fijamos el coeficiente 1 correspondiente.

Flecha Límite

Se adopta como flecha máxima relativa en el plano xz $L/250$ para todos los cordones inferiores de la cercha, así como para los dinteles hastiales.

En el forjado tomamos una flecha máxima relativa en el plano xz $L/400$ como lo dicta el CTE DB SE en su epígrafe 4.3.3.1

Arriostramientos de cubierta y fachada

Cype calcula los Arriostramientos conjuntamente con el resto de la estructura.



Resultados obtenidos

Después de introducir todos estos datos, el programa ya tendrá la información suficiente para calcular toda la estructura.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Cercha: Ala superior: 1/2HEB220
 Ala inferior: 1/2HEB180
 Montantes: L40x4(<>)
 Diagonales: L40x4(<>)
Arriostramiento de cubierta: (cruces) Ø6
Dinteles hastiales: HEB240
Vigas unión de cabeza de pilares y recuadros arriostrados: IPE300
Pilares en pórticos 1 y 7: IPE300
Pilares extremos en pórticos 2, 3, 4, 5, 6: IPE270
Pilares intermedios en pórticos 2, 3, 4, 5, 6: IPE330
Pilares del forjado: HEB240
Pilares fachada vestíbulo: HEB240
Pilares fachada almacenes: IPE240
Arriostramiento de fachada: (cruces) Ø14
Vigas longitudinales del forjado: IPE300
Vigas transversales del forjado: HEB400
Vigas longitudinales cubierta vestíbulo: IPE360
Vigas transversales cubierta vestíbulo: IPE330
Vigas longitudinales cubierta almacenes: IPE300
Vigas transversales cubierta almacenes: IPE220



2.1.3.c) Estructura Oeste:

Después de haber calculado las correas de cubierta y fachada, se exportan todos estos datos del “Generador de pórticos” al subprograma “Metal 3D” para seguir con el resto de cálculos.

Una vez que se tiene el pórtico con sus respectivos datos geométricos, el paso siguiente será copiar dicho pórtico tantas veces como pórticos va a tener nuestra nave industrial. En este caso serán 7 pórticos en total, separados 6.1 metros entre ellos.

A los pórticos inicial y final se añaden unos pilares hastiales, con una separación de 5.5 metros entre ellos, y los 5 pórticos centrales se dejarán como estaban en un principio.

Barras

Se tendrán que definir el tipo de material de las distintas barras (pilares, dinteles, cuchillos y montantes, diagonales y alas de la cercha) y el perfil escogido para su futuro dimensionamiento. Todas las barras serán de acero (laminado y armado) S275 y el perfil elegido será metálico (acero) de tipo IPE para los pilares, HEB para los pilares hastiales, 1/2HEB para las alas de la cercha, y perfiles en L soldados en cajón para montantes y diagonales. Para las vigas que unen las cabezas de los pilares utilizaremos también perfiles IPE.

Nudos

Se definirán los distintos nudos que existen en toda la estructura teniendo en cuenta sus vínculos internos y sus coacciones externas.

Para los nudos de cimentación se elegirán:

- Vínculo interno: Empotramiento de todas las barras que llegan al nudo.
- Coacción exterior: Apoyo fijo (impide el desplazamiento en cualquier eje o plano).

Para los nudos finales de los pilares y las cumbreras de los pórticos centrales se elegirán:

- Vínculo interno: Empotramiento de todas las barras que llegan al nudo.
- Coacción exterior: Sin coacción exterior.

Para los nudos finales de los 3 pilares intermedios de los pórticos inicial y final se elegirán:

- Vínculo interno: Empotramiento de las barras que llegan al nudo y continúan en prolongación recta y articulación para el resto de barras que no cumplen esa condición.
- Coacción exterior: Apoyo con libre desplazamiento en el plano ZY.

Para los nudos finales de los pilares extremos de los pórticos inicial y final se elegirán:

- Vínculo interno: Empotramiento de todas las barras que llegan al nudo.
- Coacción exterior: Apoyo con libre desplazamiento en el plano ZY

Para los nudos de la cercha se elegirán:

- Vínculo interno: Articulación en todos los extremos de las barras.
- Coacción exterior: Sin coacción exterior.

Para los nudos extremos de los cuchillos se elegirán:

- Vínculo interno: Articulación en ambos extremos.
- Coacción exterior: Sin coacción.

Cargas

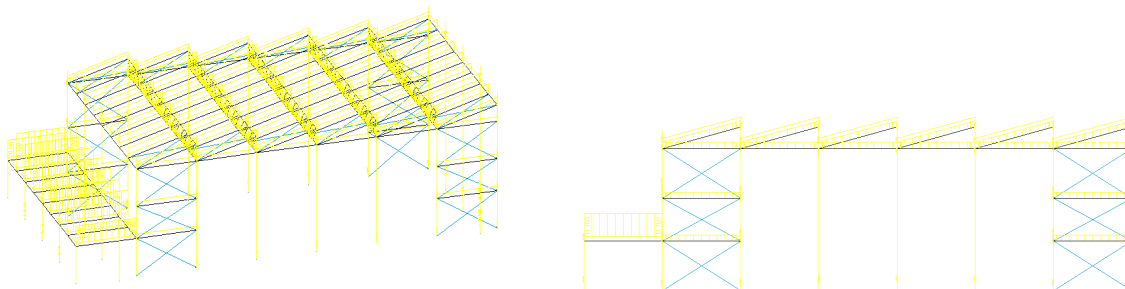
A la hora de introducir la obra en el programa deberemos detallar en el cuadro de “Datos de Obra” los datos principales de nuestra obra, así como las normas que se aplicarán. Designaremos que se tengan en cuenta sobrecargas por viento y nieve, y al hacerlo en el cuadro que se desplegará seleccionaremos la normativa con la cual vamos a cargar la estructura. Para viento elegiremos “Según CTE DB-SE AE” elegiremos la zona eólica C y un grado de aspereza IV (Zona urbana, industrial o forestal). La carga de nieve va a depender de la altura, nuestro edificio se encuentra a una altura aproximada de 450m en una zona de exposición normal al viento pero con una cubierta con resaltos, así que activamos esa casilla ya que la propia configuración de las cubiertas en diente de sierra impide el deslizamiento de la nieve.

Con todos estos datos el programa generará las distintas hipótesis conforme a la norma CTE.

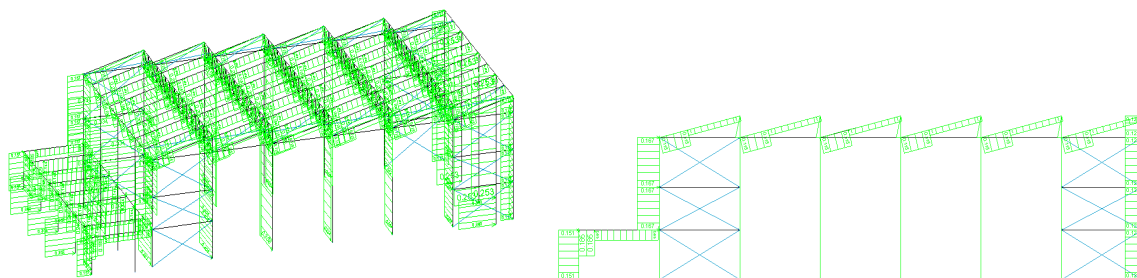
Tras esto quedará cargada la estructura que hemos importado desde el Generador de Pórticos, pero como además hemos añadido la estructura los vestuarios deberemos cargar manualmente las barras conforme al CTE.

Para entender mejor como están aplicadas dichas cargas, a continuación se representan las distintas hipótesis en la estructura:

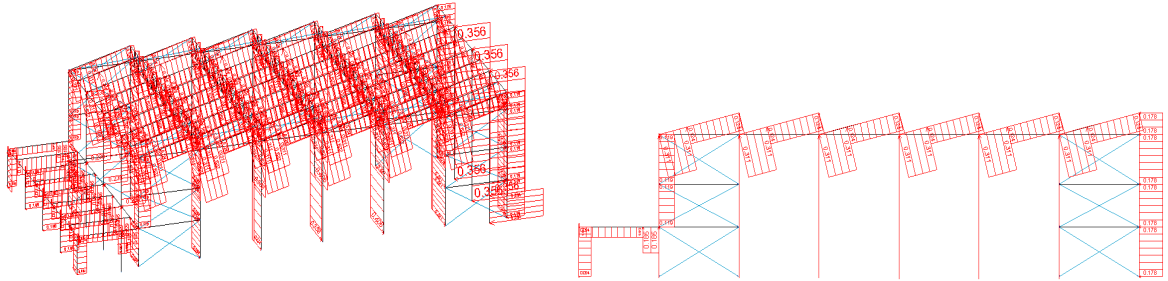
Hipótesis 1: Peso propio



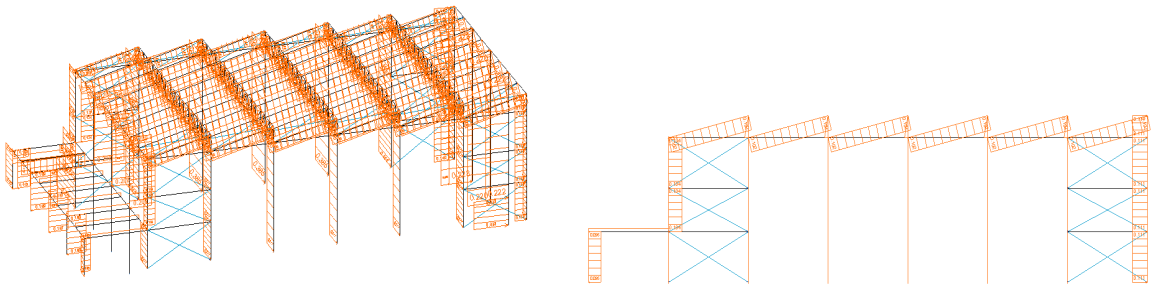
Hipótesis 2: Viento 0°



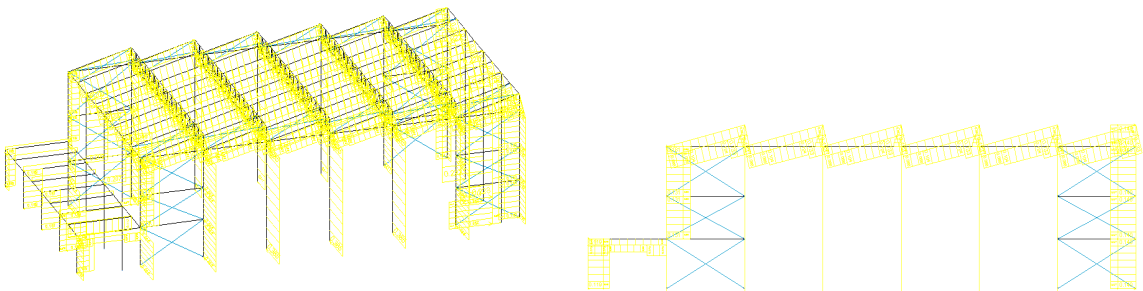
Hipótesis 3: Viento 180°



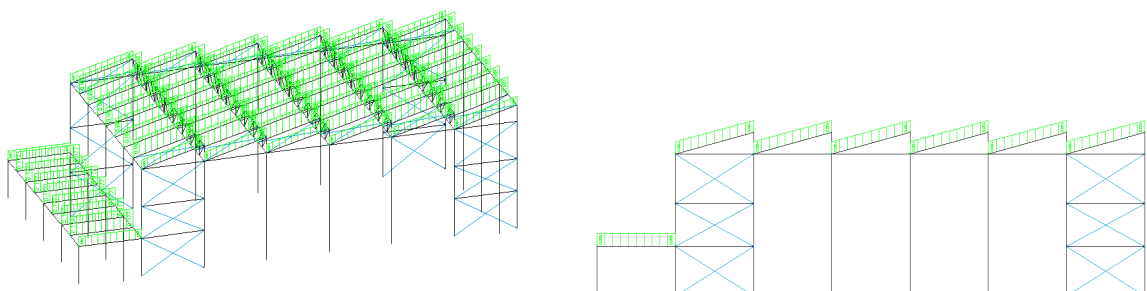
Hipótesis 4: Viento 90°



Hipótesis 5: Viento 270°



Hipótesis 6: Nieve





Pandeo

A la hora de estudiar el pandeo de las barras se asignan unos coeficientes de pandeo para los planos xz y xy (ejes locales de cada barra).

A todos los pilares les aplicaremos un coeficiente de pandeo en su plano débil de 0, ya que consideramos que se encuentran totalmente arriostrados a pandeo por la fachada exterior y de 0.7 en su plano xz ya que los consideramos empotrados en un extremo y articulados en el otro. Para los Pilares hastiales este coeficiente es igual a 1 por estar biarticulados.

Para los elementos estructurales longitudinales asignaremos coeficientes de pandeo 0 en el plano xy y 1 en el plano xz.

Para los elementos de la cercha y tal y como dice el CTE DB SE A en el punto 6.3.2.4

- para los cordones, pandeo en el plano de la viga, la distancia entre ejes de nudos
- para los cordones, pandeo fuera del plano de la viga, la longitud teórica de la barra medida entre puntos fijos por existir arriostramiento; en caso de no existir puntos fijos, se tratara como una pieza de compresión variable;
- para los montantes y diagonales, pandeo en el plano de la viga la longitud libre entre barras;
- para los montantes y diagonales, pandeo fuera del plano, la longitud entre ejes de nudos.

Para traducir estas longitudes de pandeo a sus respectivos coeficientes sólo hay que dividir por la longitud real de la pieza, pero el programa los crea automáticamente y en este caso no hay que modificar nada.

Flecha Límite

Se adopta como flecha máxima relativa en el plano xz $L/250$ para todos los dinteles.

Para la cubierta de los vestuarios en el plano xz se adopta una flecha máxima relativa de $L/400$.

Arriostramientos de cubierta y fachada

Cype calcula los Arriostramientos conjuntamente con el resto de la estructura.



Resultados obtenidos

Después de introducir todos estos datos, el programa ya tendrá la información suficiente para calcular toda la estructura.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Cuchillos: IPE300

Cercha: Ala superior: 1/2HEB240

Ala inferior: 1/2HEB340

Montantes: - L45x5 (\diamond) para los 9 montantes centrales.

-L45x4(\diamond) para los montantes extremos.

Diagonales: L50x6(\diamond)

Arriostramiento de cubierta: (cruces) L50x6

Dinteles hastiales: -Delantero: HEB180

-Trasero: HEB180

Vigas unión de cabeza de pilares y recuadros arriostrados: IPE300

Pilares: IPE400

Pilares intermedios en pórticos hastiales: IPE360

Arriostramiento de fachada: (cruces) R60x15

Vigas longitudinales cubierta vestuarios: IPE240

Vigas transversales cubierta vestuarios: IPE240

Pilares fachada vestuarios: IPE220

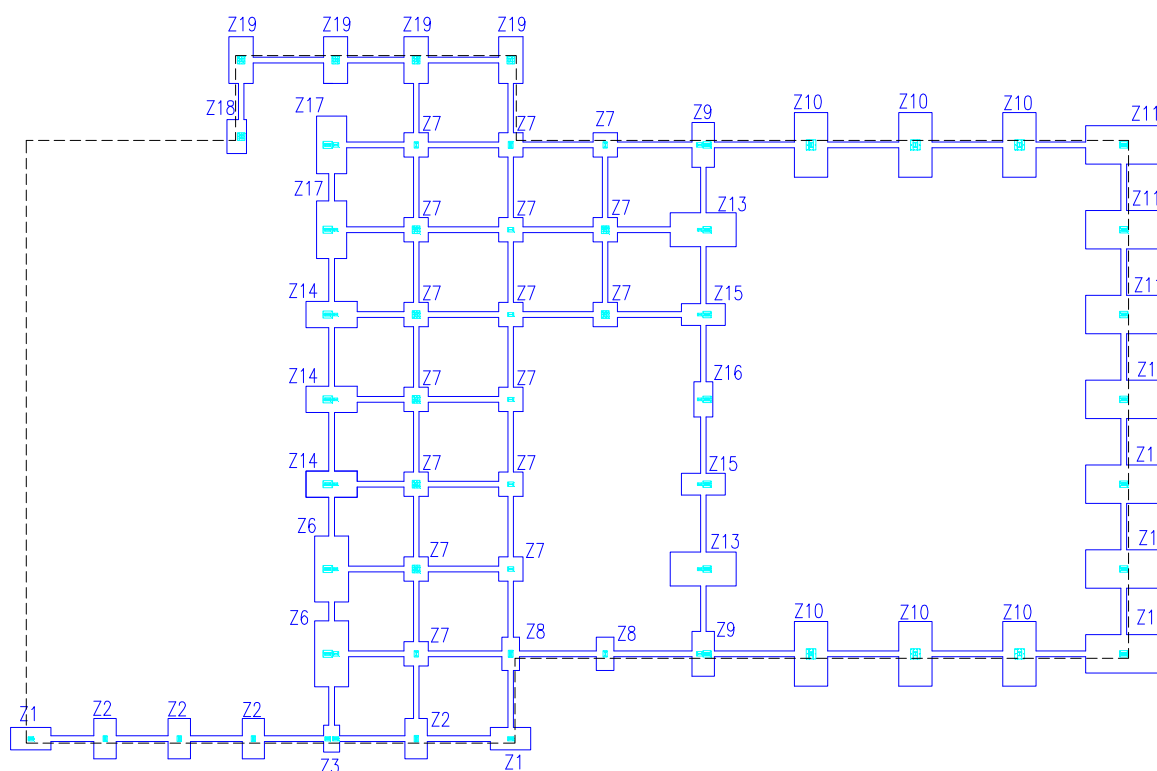
2.1.4.- Cálculo de la cimentación y de las placas de anclaje

2.1.4.1.- Cálculo de la cimentación:

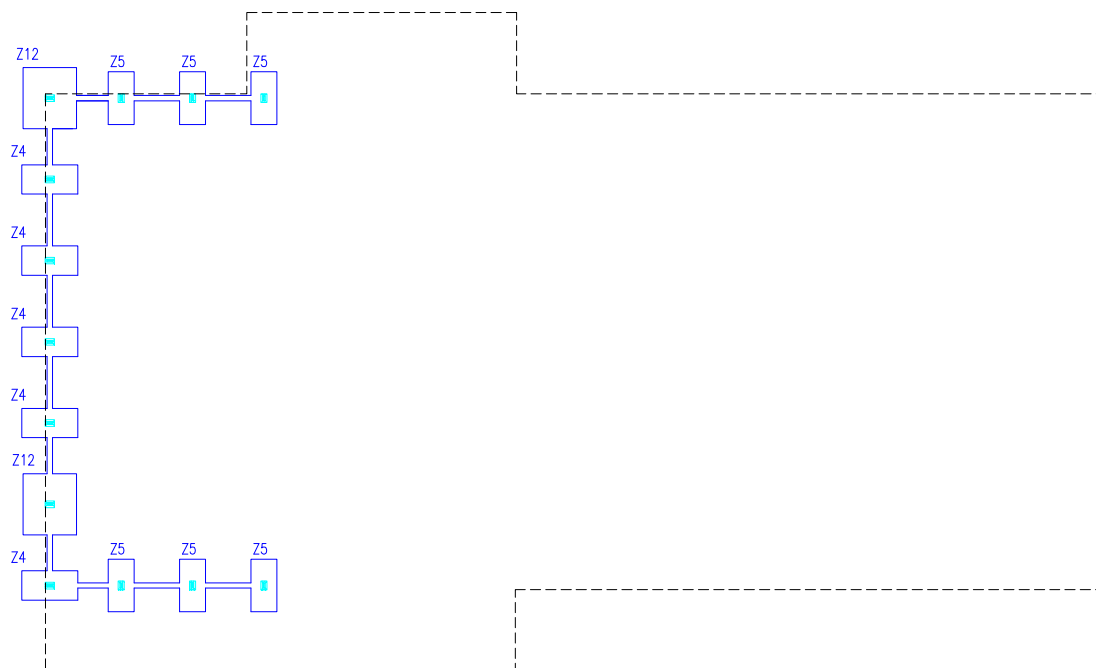
Como ya están introducidas todas las cargas y datos necesarios, el cálculo de las cimentaciones, tanto las geometrías como los armados, lo realiza CYPE. Una vez obtenidos los resultados los estudiaremos y redimensionaremos las zapatas de manera que existan el menor número de zapatas diferentes para facilitar así la puesta en obra. En nuestro caso tenemos un total de 19 zapatas diferentes

A continuación, se muestra un esquema de la estructura en el que se podrá visualizar la numeración utilizada de los distintos tipos de zapata y su posición.

Zapatas en el nivel 0 de cimentación:



Zapatas en el nivel -1 de cimentación:



Los cálculos dan los siguientes resultados:

- Zapata tipo **Z1** (2 unidades).

Geometría:

Ancho zapata X: 290 cm (Ancho inicial: 145 cm, Ancho final: 145 cm).

Ancho zapata Y: 160 cm (Ancho inicial: 80 cm, Ancho final: 80 cm).

Canto: 65 cm.

Armado:

Superior X: 9 Ø 12 c/ 17 cm.

Superior Y: 17 Ø 12 c/ 17 cm.

Inferior X: 9 Ø 12 c/ 17 cm.

Inferior Y: 17 Ø 12 c/ 17 cm.

- Zapata tipo **Z2** (4 unidades).

Geometría:

Ancho zapata X: 160 cm (Ancho inicial: 80 cm, Ancho final: 80 cm).

Ancho zapata Y: 290 cm (Ancho inicial: 145 cm, Ancho final: 145 cm).

Canto: 65 cm.

Armado:

Superior X: 17 Ø 12 c/ 17 cm.

Superior Y: 9 Ø 12 c/ 17 cm.

Inferior X: 17 Ø 12 c/ 17 cm.

Inferior Y: 9 Ø 12 c/ 17 cm.



- Zapata tipo **Z3** (1 unidad).

Geometría:

Ancho zapata X: 115 cm (Ancho inicial: 57,5 cm, Ancho final: 57,5 cm).

Ancho zapata Y: 195 cm (Ancho inicial: 97,5 cm, Ancho final: 97,5 cm).

Canto: 40 cm.

Armado:

Superior X: 7 Ø 12 c/ 28 cm.

Superior Y: 4 Ø 12 c/ 28 cm.

Inferior X: 7 Ø 12 c/ 28 cm.

Inferior Y: 4 Ø 12 c/ 28 cm.

- Zapata tipo **Z4** (5 unidades).

Geometría:

Ancho zapata X: 420 cm (Ancho inicial: 210 cm, Ancho final: 210 cm).

Ancho zapata Y: 220 cm (Ancho inicial: 110 cm, Ancho final: 110 cm).

Canto: 90 cm.

Armado:

Superior X: 17 Ø 12 c/ 12.5 cm.

Superior Y: 33 Ø 12 c/ 12.5 cm.

Inferior X: 17 Ø 12 c/ 12.5 cm.

Inferior Y: 33 Ø 12 c/ 12.5 cm.

- Zapata tipo **Z5** (6 unidades).

Geometría:

Ancho zapata X: 195 cm (Ancho inicial: 97.5 cm, Ancho final: 97.5 cm).

Ancho zapata Y: 395 cm (Ancho inicial: 197.5 cm, Ancho final: 197.5 cm).

Canto: 85 cm.

Armado:

Superior X: 30 Ø 12 c/ 13 cm.

Superior Y: 14 Ø 12 c/ 13 cm.

Inferior X: 30 Ø 12 c/ 13 cm.

Inferior Y: 14 Ø 12 c/ 13 cm.

- Zapata tipo **Z6** (2 unidades).

Geometría:

Ancho zapata X: 245 cm (Ancho inicial: 122.5 cm, Ancho final: 122.5 cm).

Ancho zapata Y: 475 cm (Ancho inicial: 237.5 cm, Ancho final: 237.5 cm).

Canto: 125 cm.

Armado:

Superior X: 29 Ø 12 c/ 16 cm.

Superior Y: 15 Ø 12 c/ 16 cm.

Inferior X: 29 Ø 12 c/ 16 cm.

Inferior Y: 15 Ø 12 c/ 16 cm.



- Zapata tipo **Z7** (16 unidades).

Geometría:

Ancho zapata X: 175 cm (Ancho inicial: 87.5 cm, Ancho final: 87.5 cm).

Ancho zapata Y: 175 cm (Ancho inicial: 87.5 cm, Ancho final: 87.5 cm).

Canto: 65 cm.

Armado:

Superior X: 7 Ø 20 c/ 24 cm.

Superior Y: 7 Ø 20 c/ 24 cm.

Inferior X: 7 Ø 20 c/ 24 cm.

Inferior Y: 7 Ø 20 c/ 24 cm.

- Zapata tipo **Z8** (2 unidades).

Geometría:

Ancho zapata X: 125 cm (Ancho inicial: 62.5 cm, Ancho final: 62.5 cm).

Ancho zapata Y: 240 cm (Ancho inicial: 120 cm, Ancho final: 120 cm).

Canto: 65 cm.

Armado:

Superior X: 14 Ø 12 c/ 17 cm.

Superior Y: 7 Ø 12 c/ 17 cm.

Inferior X: 14 Ø 12 c/ 17 cm.

Inferior Y: 7 Ø 12 c/ 17 cm.

- Zapata tipo **Z9** (2 unidades).

Geometría:

Ancho zapata X: 160 cm (Ancho inicial: 80 cm, Ancho final: 50 cm).

Ancho zapata Y: 320 cm (Ancho inicial: 160 cm, Ancho final: 160 cm).

Canto: 100 cm.

Armado:

Superior X: 16 Ø 16 c/ 20 cm.

Superior Y: 8 Ø 16 c/ 20 cm.

Inferior X: 16 Ø 16 c/ 20 cm.

Inferior Y: 8 Ø 16 c/ 20 cm.

- Zapata tipo **Z10** (6 unidades).

Geometría:

Ancho zapata X: 240 cm (Ancho inicial: 120 cm, Ancho final: 120 cm).

Ancho zapata Y: 465 cm (Ancho inicial: 232.5 cm, Ancho final: 232.5 cm).

Canto: 100 cm.

Armado:

Superior X: 23 Ø 16 c/ 20 cm.

Superior Y: 12 Ø 16 c/ 20 cm.

Inferior X: 23 Ø 16 c/ 20 cm.

Inferior Y: 12 Ø 16 c/ 20 cm.



- Zapata tipo **Z11** (7 unidades).

Geometría:

Ancho zapata X: 550 cm (Ancho inicial: 275 cm, Ancho final: 275 cm).

Ancho zapata Y: 275 cm (Ancho inicial: 137.5 cm, Ancho final: 137.5 cm).

Canto: 125 cm.

Armado:

Superior X: 17 Ø 16 c/ 16 cm.

Superior Y: 34 Ø 16 c/ 16 cm.

Inferior X: 17 Ø 16 c/ 16 cm.

Inferior Y: 34 Ø 16 c/ 16 cm.

- Zapata tipo **Z12** (2 unidades).

Geometría:

Ancho zapata X: 460 cm (Ancho inicial: 230 cm, Ancho final: 230 cm).

Ancho zapata Y: 400 cm (Ancho inicial: 200 cm, Ancho final: 200 cm).

Canto: 105 cm.

Armado:

Superior X: 21 Ø 16 c/ 19 cm.

Superior Y: 24 Ø 16 c/ 19 cm.

Inferior X: 21 Ø 16 c/ 19 cm.

Inferior Y: 24 Ø 16 c/ 19 cm.

- Zapata tipo **Z13** (2 unidades).

Geometría:

Ancho zapata X: 475cm (Ancho inicial: 237.5 cm, Ancho final: 237.5 cm).

Ancho zapata Y: 245 cm (Ancho inicial: 122.5 cm, Ancho final: 122.5 cm).

Canto: 120 cm.

Armado:

Superior X: 9 Ø 20 c/ 26 cm.

Superior Y: 18 Ø 20 c/ 26 cm.

Inferior X: 9 Ø 20 c/ 26 cm.

Inferior Y: 18 Ø 20 c/ 26 cm.

- Zapata tipo **Z14** (3 unidades).

Geometría:

Ancho zapata X: 370 cm (Ancho inicial: 185 cm, Ancho final: 185 cm).

Ancho zapata Y: 190 cm (Ancho inicial: 95 cm, Ancho final: 95 cm).

Canto: 95 cm.

Armado:

Superior X: 9 Ø 16 c/ 21 cm.

Superior Y: 17 Ø 16 c/ 21 cm.

Inferior X: 9 Ø 16 c/ 21 cm.

Inferior Y: 17 Ø 16 c/ 21 cm.



Zapata tipo **Z15** (2 unidades).

Geometría:

Ancho zapata X: 315 cm (Ancho inicial: 157.5 cm, Ancho final: 157.5 cm).

Ancho zapata Y: 155 cm (Ancho inicial: 77.5 cm, Ancho final: 77.5 cm).

Canto: 80 cm.

Armado:

Superior X: 6 Ø 16 c/ 25 cm.

Superior Y: 13 Ø 16 c/ 25 cm.

Inferior X: 6 Ø 16 c/ 25 cm.

Inferior Y: 13 Ø 16 c/ 25 cm.

- Zapata tipo **Z16** (1 unidad).

Geometría:

Ancho zapata X: 135 cm (Ancho inicial: 67.5 cm, Ancho final: 67.5 cm).

Ancho zapata Y: 255 cm (Ancho inicial: 127.5 cm, Ancho final: 127.5 cm).

Canto: 90 cm.

Armado:

Superior X: 20 Ø 12 c/ 12.5 cm.

Superior Y: 10 Ø 12 c/ 12.5 cm.

Inferior X: 20 Ø 12 c/ 12.5 cm.

Inferior Y: 10 Ø 12 c/ 12.5 cm.

- Zapata tipo **Z17** (2 unidades).

Geometría:

Ancho zapata X: 215 cm (Ancho inicial: 107.5 cm, Ancho final: 107.5 cm).

Ancho zapata Y: 415 cm (Ancho inicial: 207.5 cm, Ancho final: 207.5 cm).

Canto: 100 cm.

Armado:

Superior X: 21 Ø 12 c/ 20cm.

Superior Y: 11 Ø 12 c/ 20cm.

Inferior X: 21 Ø 12 c/ 20cm.

Inferior Y: 11 Ø 12 c/ 20cm.

- Zapata tipo **Z18** (6 unidades).

Geometría:

Ancho zapata X: 130 cm (Ancho inicial: 65 cm, Ancho final: 65 cm).

Ancho zapata Y: 245 cm (Ancho inicial: 122.5 cm, Ancho final: 122.5 cm).

Canto: 55 cm.

Armado:

Superior X: 12 Ø 12 c/ 20 cm.

Superior Y: 6 Ø 12 c/ 20 cm.

Inferior X: 12 Ø 12 c/ 20 cm.

Inferior Y: 6 Ø 12 c/ 20 cm.

- Zapata tipo **Z19** (4 unidades).

Geometría:

Ancho zapata X: 175 cm (Ancho inicial: 87.5 cm, Ancho final: 87.5 cm).

Ancho zapata Y: 335 cm (Ancho inicial: 167.5 cm, Ancho final: 167.5 cm).

Canto: 85 cm.

Armado:

Superior X: 21 Ø 12 c/ 16 cm.

Superior Y: 11 Ø 12 c/ 16 cm.

Inferior X: 21 Ø 12 c/ 16 cm.

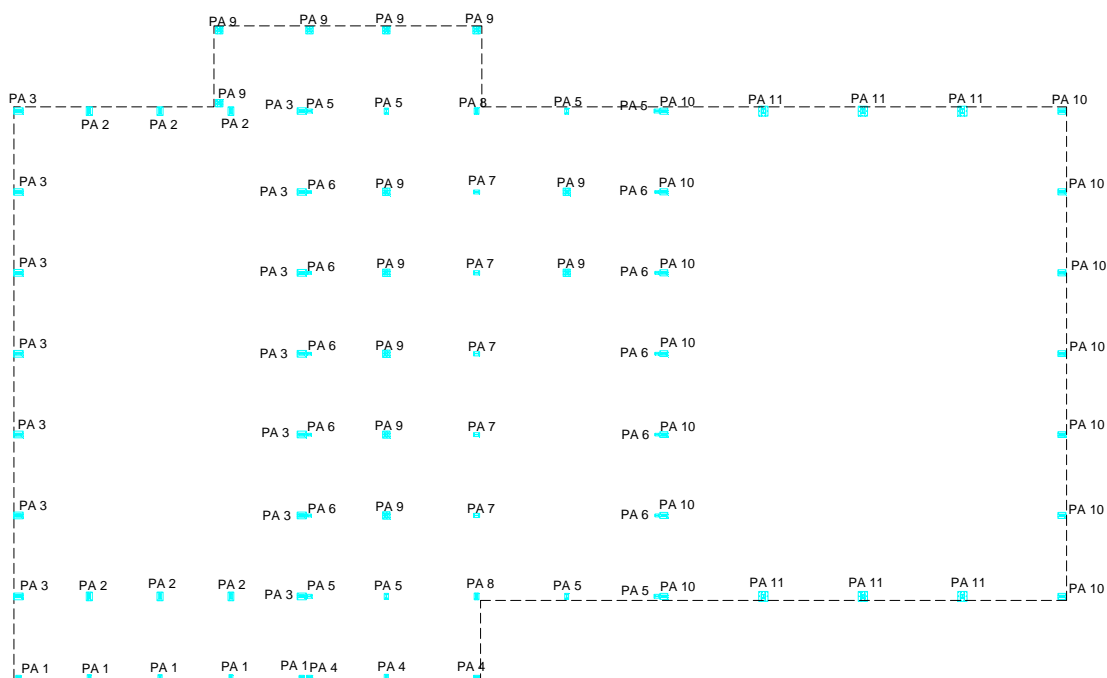
Inferior Y: 11 Ø 12 c/ 16 cm.

2.1.4.2.- Cálculo de las placas de anclaje

El cálculo de las placas de anclaje también lo realiza CYPE al ya estar introducidas todas las cargas y datos necesarios para su cálculo. Como en el caso de la cimentación estudiaremos los resultados obtenidos y a partir de ellos redimensionaremos las placas de anclaje para obtener el menor número de placas diferentes para así facilitar la puesta en obra.

A continuación, se muestra un esquema de la estructura en el que se podrá visualizar la numeración utilizada de los distintos tipos de placas de anclaje así como su posición.

Placas de anclaje:





Los cálculos dan los siguientes resultados:

- Placa tipo 1 correspondiente a los pilares 1, 2, 3, 4, 5:
 - Placa base: Ancho X: 300 mm.
Ancho Y: 400 mm.
Espesor: 15 mm.
 - Disposición: Posición X: Centrada.
Posición Y: Centrada.
 - Pernos: 6 Ø 16 mm L = 55 cm.
Recto
- Placa tipo 2 correspondiente a los pilares 10, 11, 12, 67, 68, 69:
 - Placa base: Ancho X: 450 mm.
Ancho Y: 650 mm.
Espesor: 22 mm.
 - Disposición: Posición X: Centrada.
Posición Y: Centrada.
 - Pernos: 8 Ø 25 mm L = 45 cm.
Gancho a 180 grados.
- Placa tipo 3 correspondiente a los pilares 13, 25, 33, 41, 49, 57, 58, 70:
 - Placa base: Ancho X: 500 mm.
Ancho Y: 700 mm.
Espesor: 25 mm.
 - Disposición: Posición X: Centrada.
Posición Y: Centrada.
 - Pernos: 6 Ø 16 mm L = 70 cm.
Recto
- Placa tipo 4 correspondiente a los pilares 6, 7, 8:
 - Placa base: Ancho X: 300 mm.
Ancho Y: 450 mm.
Espesor: 18 mm.
 - Disposición: Posición X: Centrada.
Posición Y: Centrada.
 - Pernos: 6 Ø 16 mm L = 35 cm.
Recto



- Placa tipo 5 correspondiente a los pilares 14, 15, 17, 18, 71, 72, 74, 75:
 - Placa base: Ancho X: 300 mm.
Ancho Y: 450 mm.
Espesor: 18 mm.
 - Disposición: Posición X: Centrada.
Posición Y: Centrada.
 - Pernos: 4 Ø 16 mm L = 55 cm.
Recto
- Placa tipo 6 correspondiente a los pilares 26, 19, 34, 37, 42, 45, 50, 54, 59, 63:
 - Placa base: Ancho X: 200 mm.
Ancho Y: 300 mm.
Espesor: 11 mm.
 - Disposición: Posición X: Centrada.
Posición Y: Centrada.
 - Pernos: 4 Ø 10 mm L = 30 cm.
Recto
- Placa tipo 7 correspondiente a los pilares 28, 36, 44, 52, 61:
 - Placa base: Ancho X: 300 mm.
Ancho Y: 450 mm.
Espesor: 18 mm.
 - Disposición: Posición X: Centrada.
Posición Y: Centrada.
 - Pernos: 4 Ø 16 mm L = 30 cm.
Recto
- Placa tipo 8 correspondiente a los pilares 16, 73:
 - Placa base: Ancho X: 350 mm.
Ancho Y: 500 mm.
Espesor: 18 mm.
 - Disposición: Posición X: Centrada.
Posición Y: Centrada.
 - Pernos: 6 Ø 20 mm L = 55 cm.
Recto
- Placa tipo 9 correspondiente a los pilares 27, 35, 43, 51, 53, 60, 61, 81, 82, 83, 84, 85:
 - Placa base: Ancho X: 550 mm.
Ancho Y: 550 mm.
Espesor: 30 mm.
 - Disposición: Posición X: Centrada.
Posición Y: Centrada.
 - Pernos: 8 Ø 25 mm L = 45 cm.
Recto



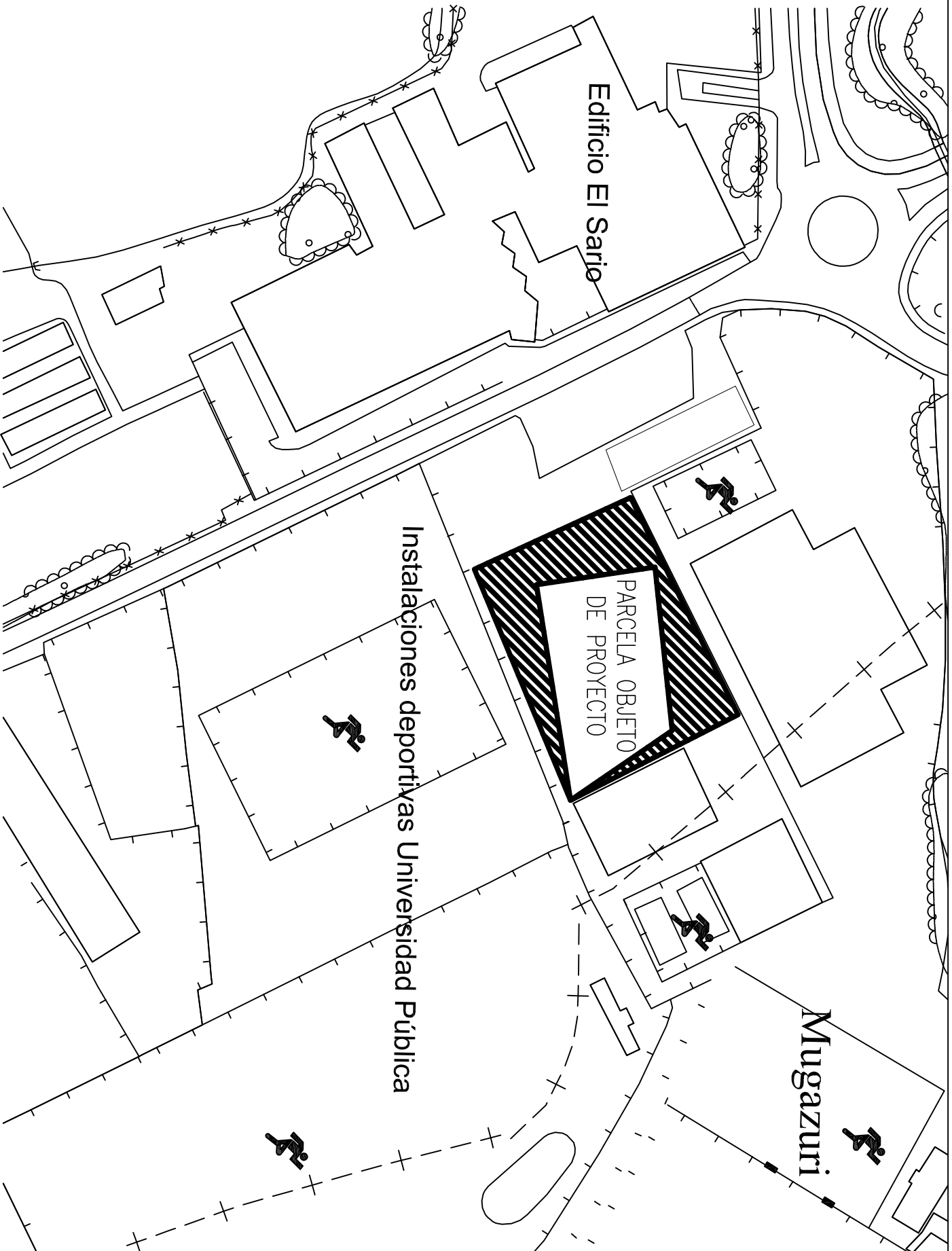
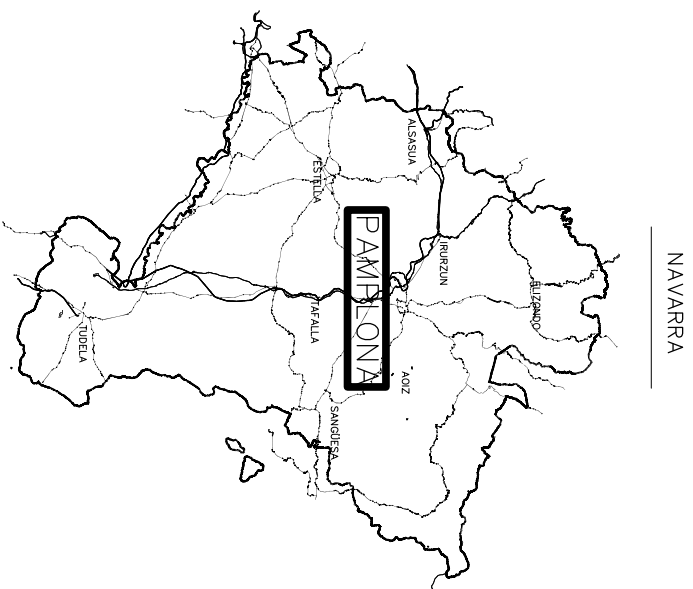
- Placa tipo 10 correspondiente a los pilares 19, 23, 30, 31, 38, 39, 46, 47, 55, 56, 64, 65, 76, 80:
 - Placa base: Ancho X: 450 mm.
Ancho Y: 600 mm.
Espesor: 22 mm.
 - Disposición: Posición X: Centrada.
Posición Y: Centrada.
 - Pernos: 8 Ø 25 mm L = 60 cm.
Recto
- Placa tipo 10 correspondiente a los pilares 19, 23, 30, 31, 38, 39, 46, 47, 55, 56, 64, 65, 76, 80:
 - Placa base: Ancho X: 700 mm.
Ancho Y: 750 mm.
Espesor: 25 mm.
 - Disposición: Posición X: Centrada.
Posición Y: Centrada.
 - Pernos: 10 Ø 32 mm L = 90 cm.
Recto




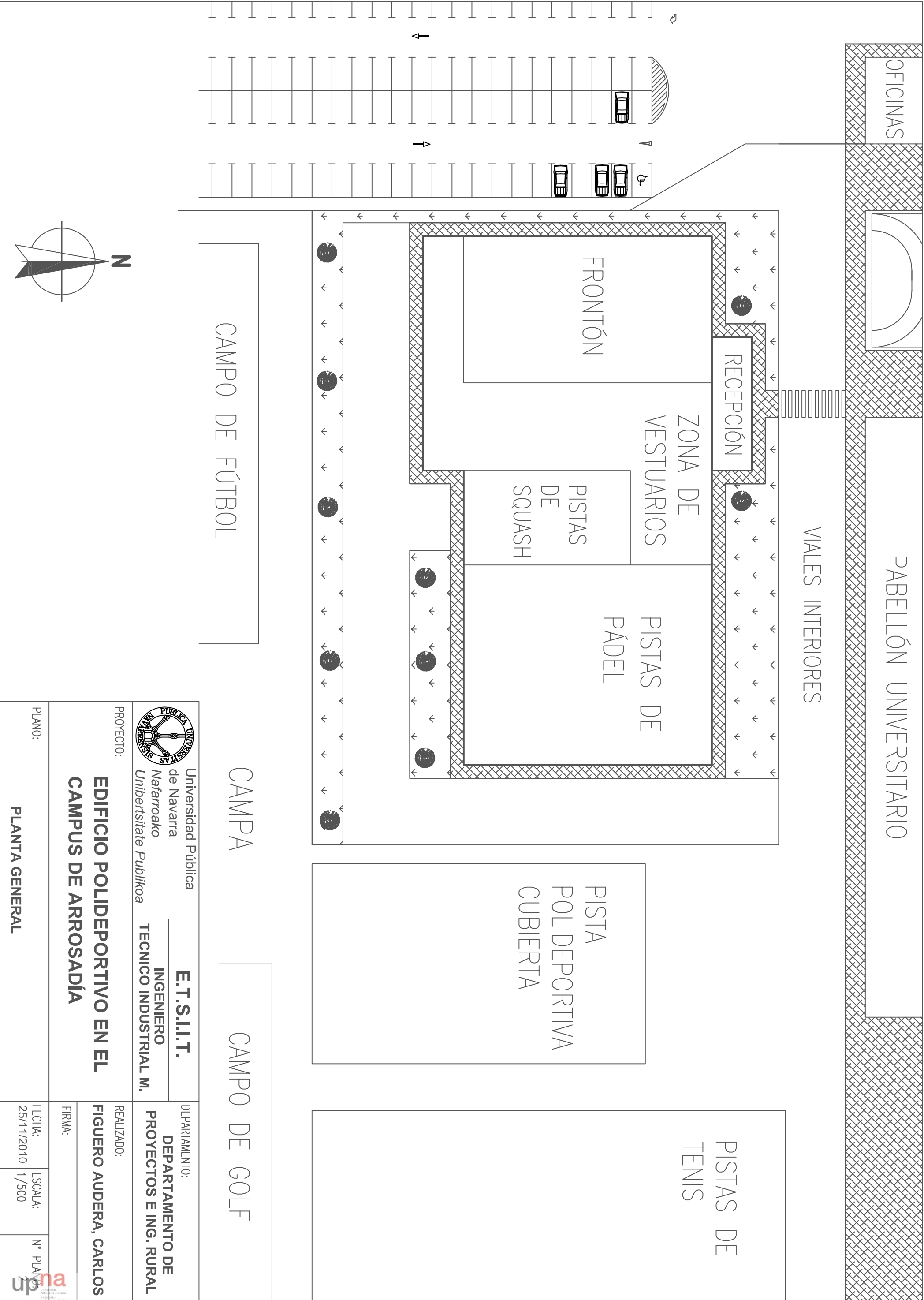
Pamplona, 25 de noviembre de 2010.


Firmado:

CARLOS FIGUERO AUDERA
Ingeniero Técnico Industrial Mecánico

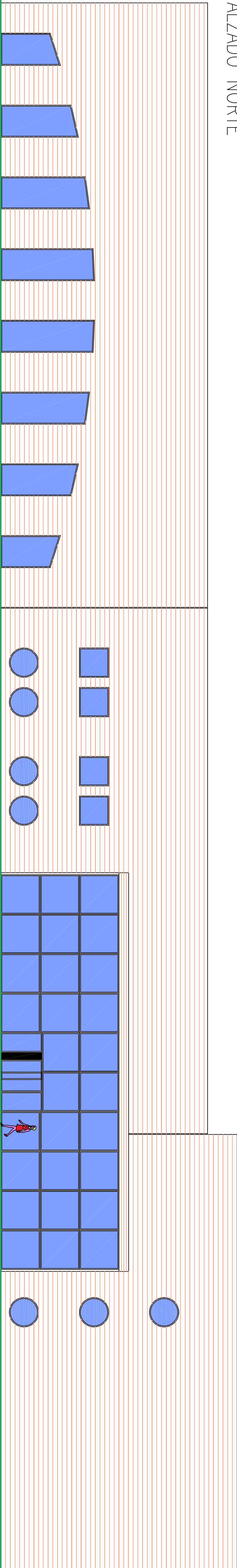


 <p>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</p>		<p>E.T.S.I.I.T.</p> <p>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.</p>		DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL	
PROYECTO: EDIFICIO POLIDEPORTIVO EN EL CAMPUS DE ARROSADÍA		REALIZADO: FIGUERO AUDERA, CARLOS		FIRMA:	
PLANO: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO		FECHA: 25/11/2010		ESCALA: 1/2000	
				Nº PLANO: 1	

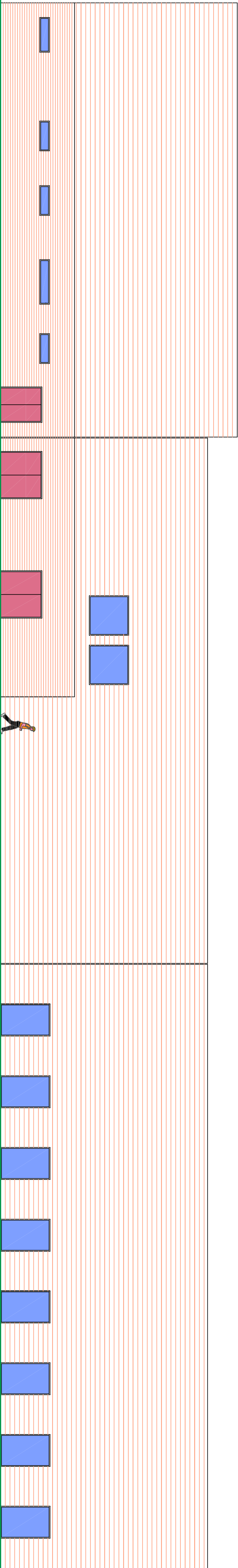


 <div>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</div>		<div>E.T.S.I.I.T.</div> <div>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.</div>		DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL	
PROYECTO: EDIFICIO POLIDEPORTIVO EN EL CAMPUS DE ARROSADÍA		REALIZADO: FIGUERO AUDERA, CARLOS		FIRMA:	
PLANO: PLANTA GENERAL		FECHA: 25/11/2010		ESCALA: 1/500	Nº PLANO 1

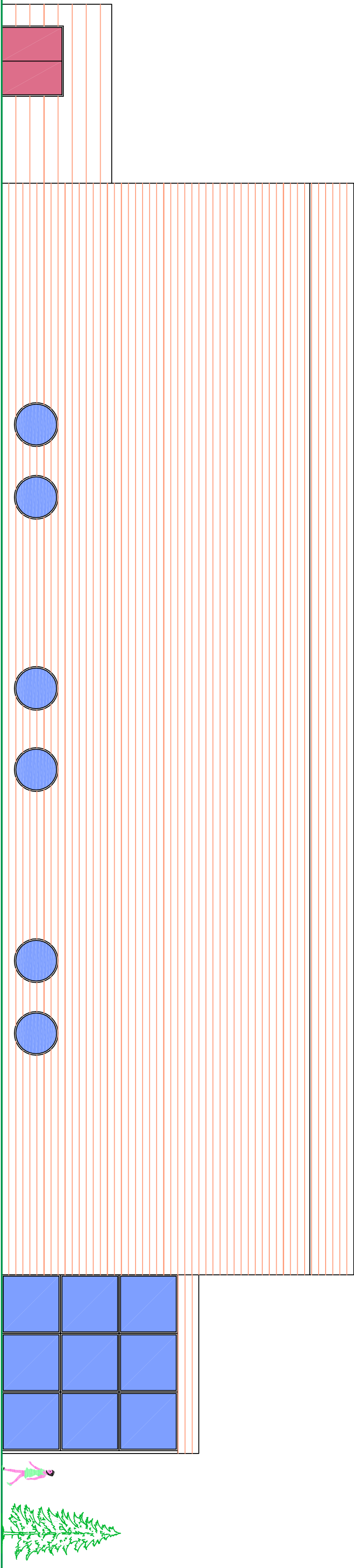
ALZADO NORTE



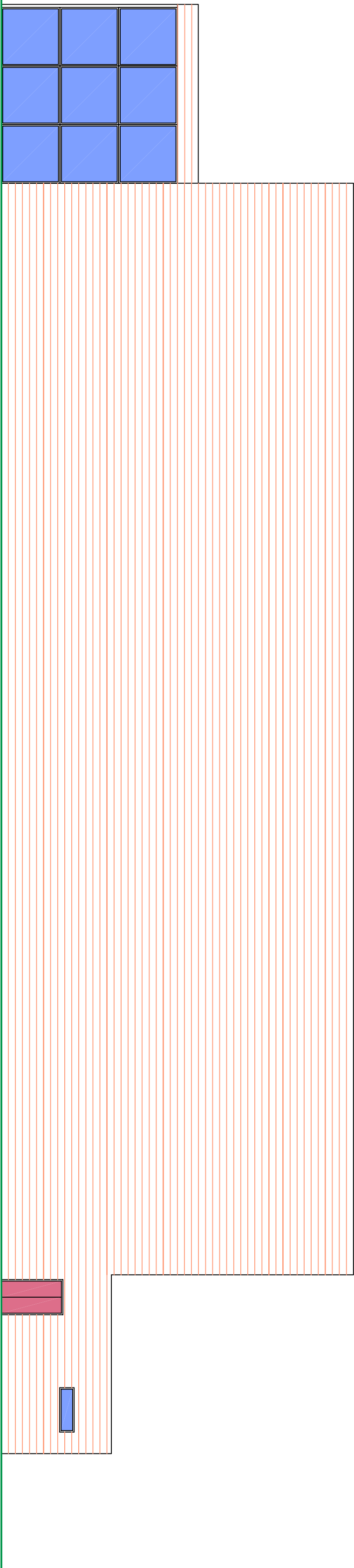
ALZADO SUR



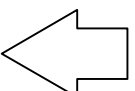
ALZADO ESTE



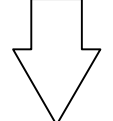
ALZADO OESTE



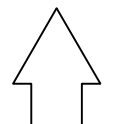
ALZADO NORTE



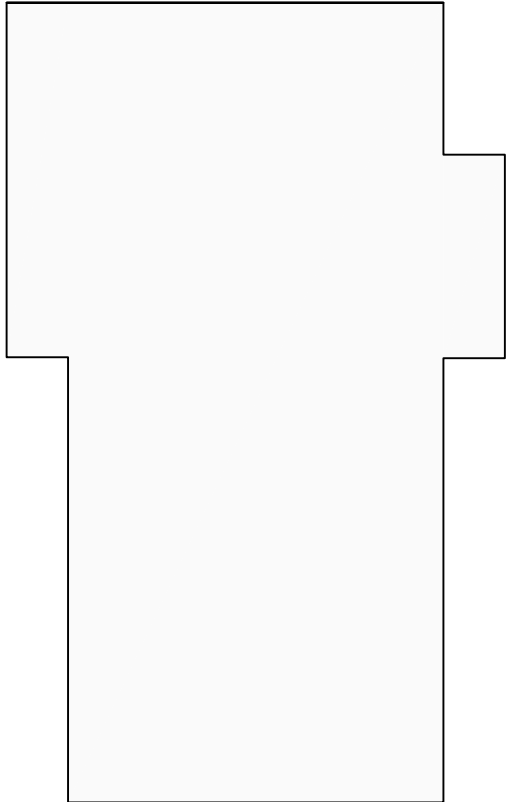
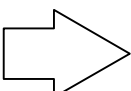
ALZADO OESTE

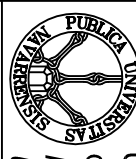


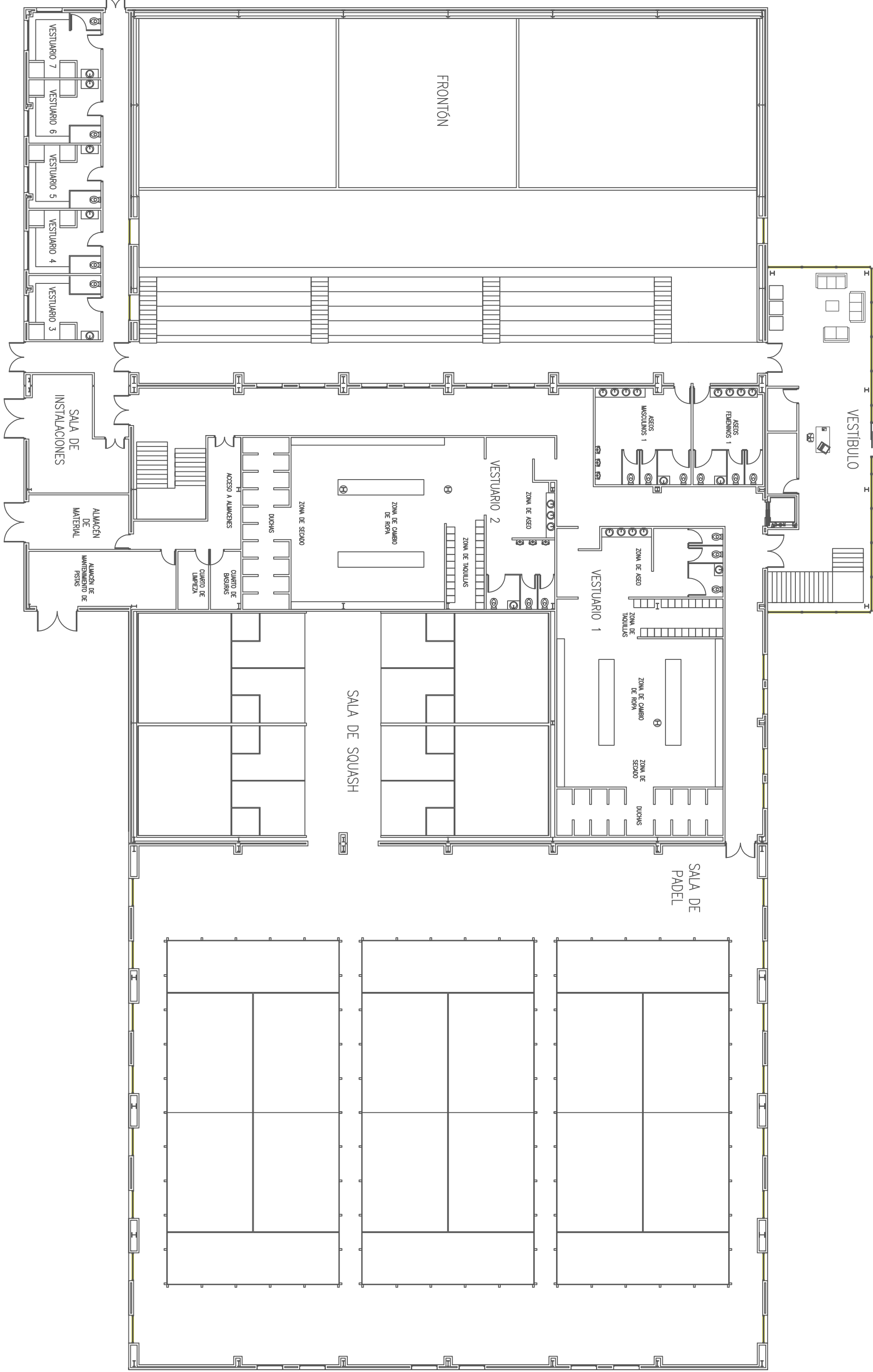
ALZADO ESTE



ALZADO SUR

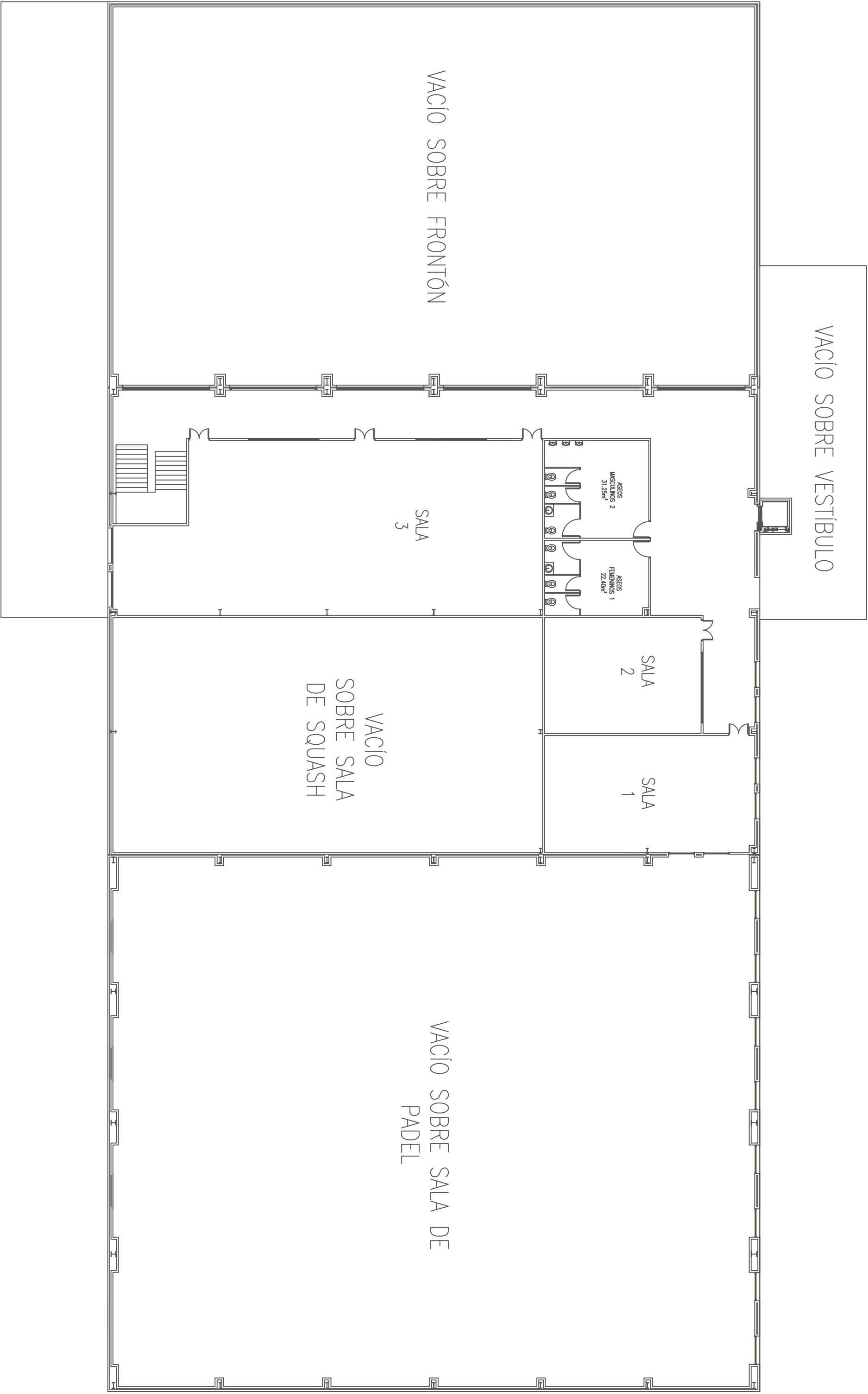



 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL	
	INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.			
PROYECTO: EDIFICIO POLIDEPORTIVO EN EL CAMPUS DE ARROSADIA		REALIZADO: FIGUERO AUDERA, CARLOS		
PLANO: ALZADOS		FIRMA: FECHA: 25/11/2010 ESCALA: 1/120 Nº PLANO: 3		

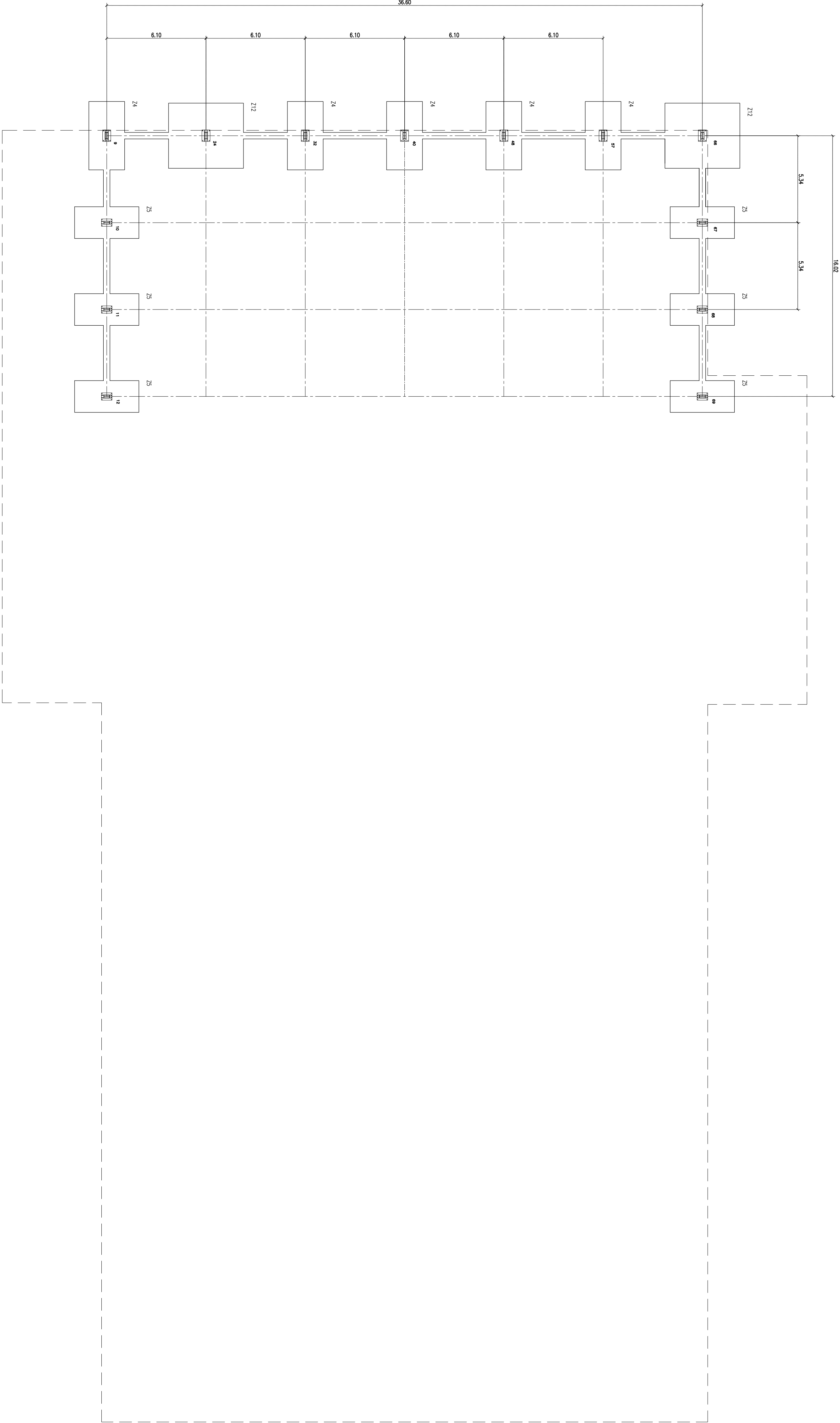


CUADRO DE SUPERFICIES ÚTILES PLANTA BAJA	
VESTIBULO	120m ²
ASEO FEMENINO 1	22,4m ²
ASEO MASCULINO 1	31,25m ²
VESTUARIO 1	173,25m ²
VESTUARIO 2	181,25m ²
VESTUARIO 3	15,40m ²
VESTUARIO 4	15,40m ²
VESTUARIO 5	15,40m ²
VESTUARIO 6	15,40m ²
VESTUARIO 7	15,50m ²
ACCESO A ALMACENES	19,65m ²
CUARTO BASINOS	5,95m ²
CUARTO LIMPIEZA	5,95m ²
ALMACEN DE MANTENIMIENTO DE PISA	21,15m ²
ALMACEN DE MATERIAL	18,72m ²
SALA DE INSTALACIONES	32,30m ²
FRONTON	522,00m ²
GRADERO	137,8m ²
SALA DE SQUASH	301,27m ²
SALA DE PADEL	1108,02m ²
PASILLO	299,469m ²
SUPERFICIE ÚTIL PLANTA BAJA	2957,69m ²
SUPERFICIE CONSTRUIDA PLANTA BAJA	3289,31m ²

CUADRO DE SUPERFICIES ÚTILES PLANTA BAJA	
ASEO FEMENINO 2	22,4m ²
ASEO MASCULINO 2	31,25m ²
SALA 1	80,04m ²
SALA 2	59,51m ²
SALAS	224,40m ²
PASILLO	180,65m ²
SUPERFICIE ÚTIL PLANTA PRIMERA	598,25m ²
SUPERFICIE CONSTRUIDA PLANTA PRIMERA	658,48m ²



	Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T. INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL M.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL
PROYECTO: EDIFICIO POLIDEPORTIVO EN EL CAMPUS DE ARROSADIA		REALIZADO: FIGUERO AUDERA, CARLOS	
PLANO: DISTRIBUCIÓN EN PLANTA DEL EDIFICIO		FIRMA:	ESCALA: 1/200
		IN PLANO	




CUADRO DE DIMENSIONES DE ZAPATAS			
ZAPATA TIPO	DIMENSIONES (cm)	ARMADURA SUPERIOR	ARMADURA INFERIOR
Z4	420x200x80	x:330/12 c/12,5 y:140/12 c/12,5	x:330/12 c/12,5 y:140/12 c/12,88
Z5	190x385x65	x:300/12 c/13 y:140/12 c/13	x:300/12 c/13 y:140/12 c/13
Z12	460x400x105	x:210/16 c/19 y:240/16 c/16	x:210/16 c/19 y:240/16 c/16

DIMENSIONES DE LAS PLACAS DE ANCLAJE Y PERNOS						
Nº DEL PILAR	DESCRIPCION	TIPO DE PLACA	DIMENSION DE LA PLACA	PERNOS A-4D	RIGIDIZADORES	UNIDADES
10,11,12,67,68,69	IPE360	2	450x650x22	8025	y:2(650x9x150)	6
9,24,32,40,48,57,66	IPE400	3	500x700x25	6032	y:2(700x9x150)	14

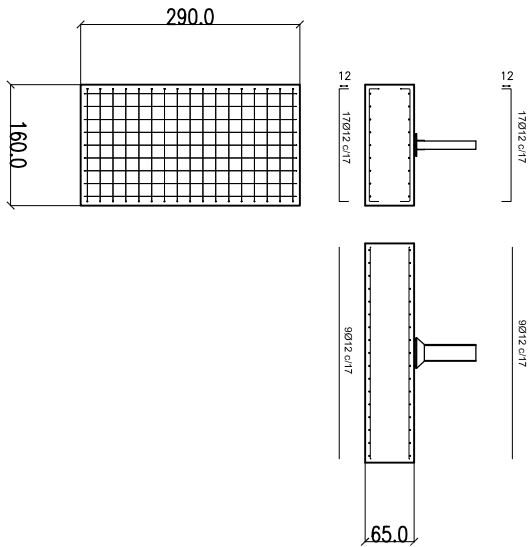
ANCLAJE TIPO 2 IPE360	
Dimensiones Placa = 450x650x22 mm Pernos = 8025 mm E: 1/20	

ANCLAJE TIPO 3 IPE400	
Dimensiones Placa = 500x700x25 mm Pernos = 6032 mm E: 1/20	

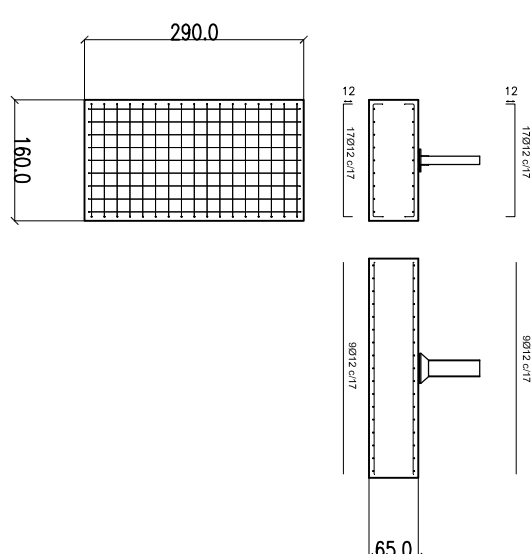
NOTA: LAS DIMENSIONES DEL PLANO ESTÁN EN METROS.

	Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO:	
		INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.		DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL	
PROYECTO:		REALIZADO:			
EDIFICIO POLIDEPORTIVO EN EL CAMPUS DE ARROSADIA		FIGUERO AUDERA, CARLOS			
FIRMA:					
PLANO:	CIMENTACIÓN NIVEL -1, COTA -2.94m	FECHA:	ESCALA:	Nº PLANO	
		25/11/2010	1/150		

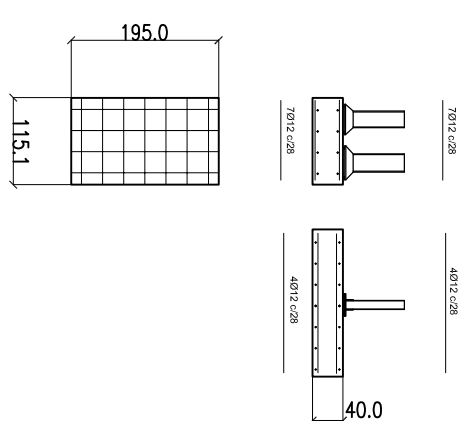
ZAPATA TIPO 1



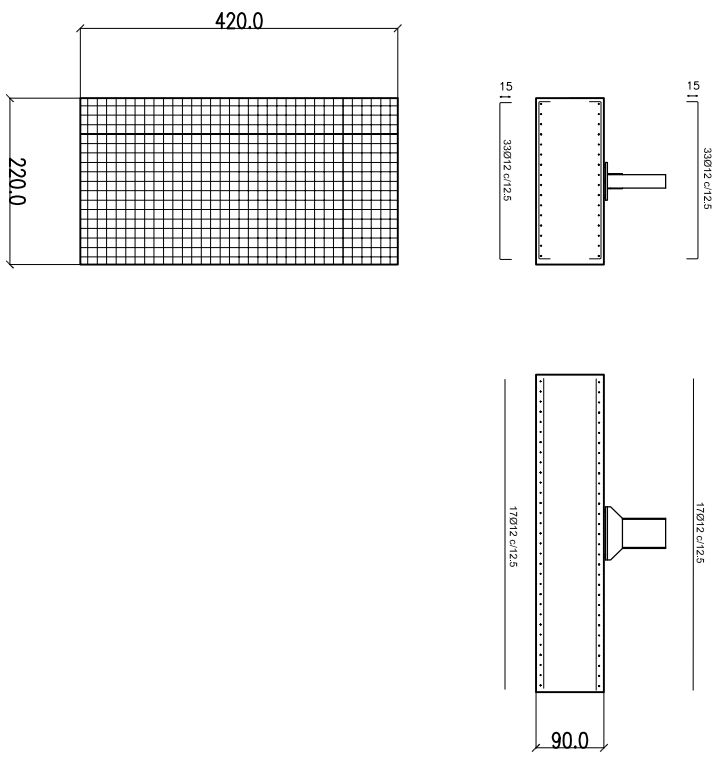
ZAPATA TIPO 2



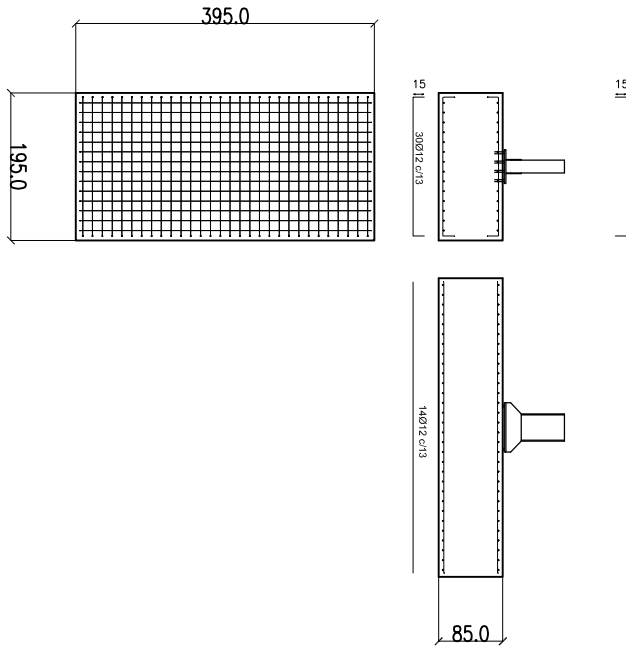
ZAPATA TIPO 3



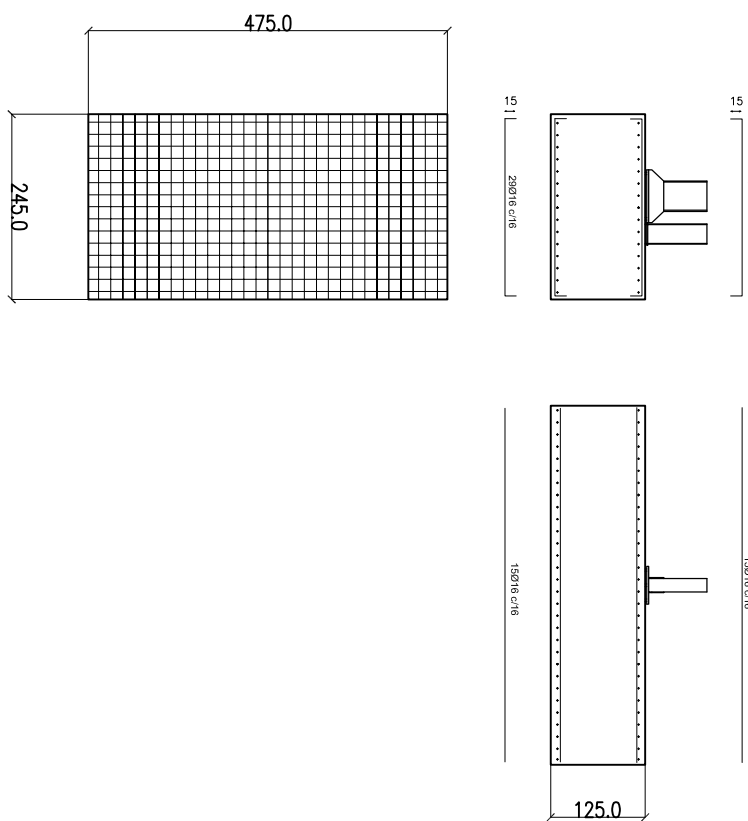
ZAPATA TIPO 4



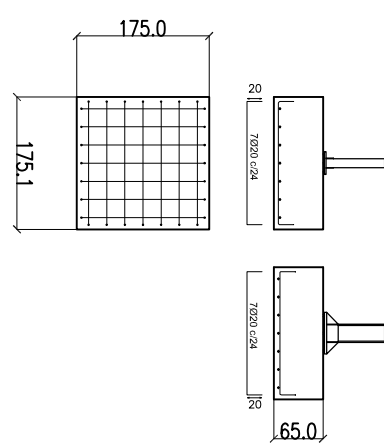
ZAPATA TIPO 5



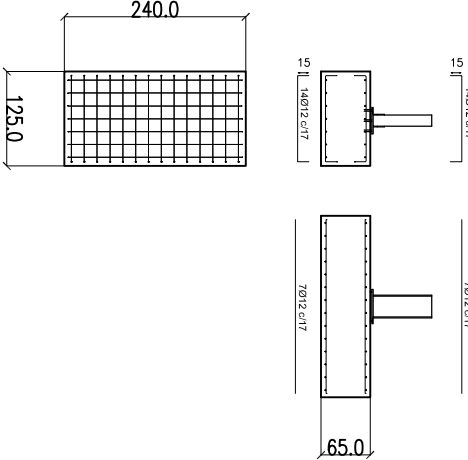
ZAPATA TIPO 6



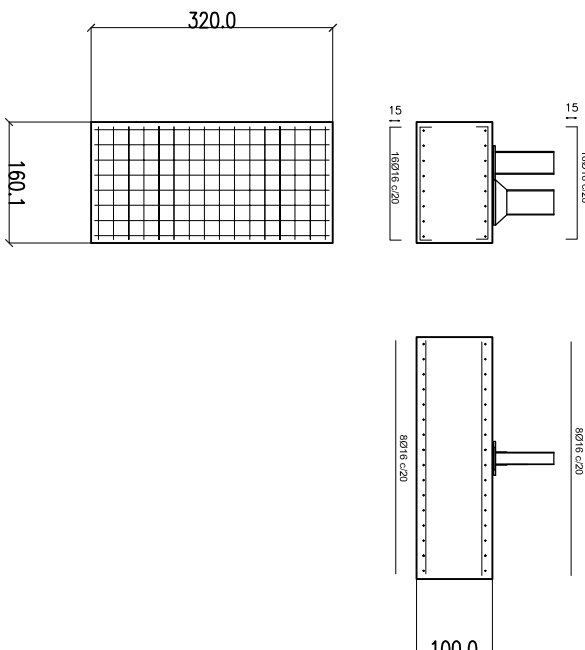
ZAPATA TIPO 7



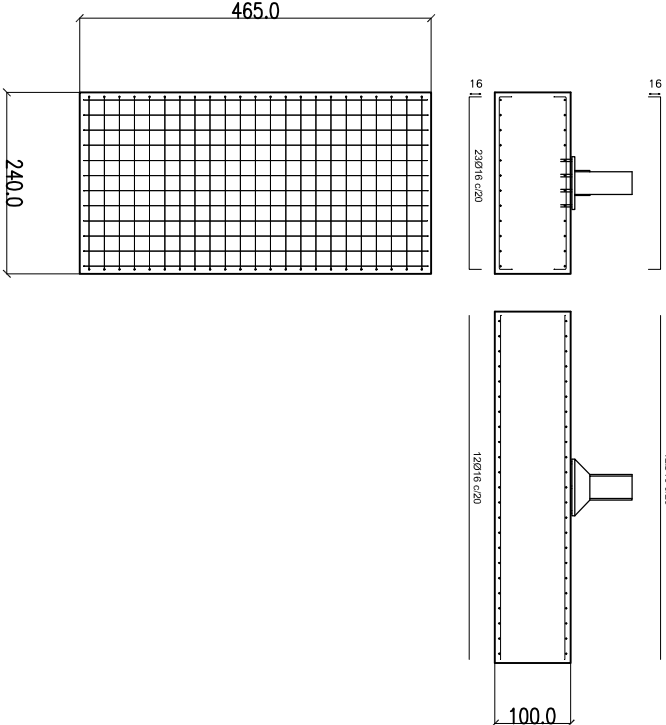
ZAPATA TIPO 8



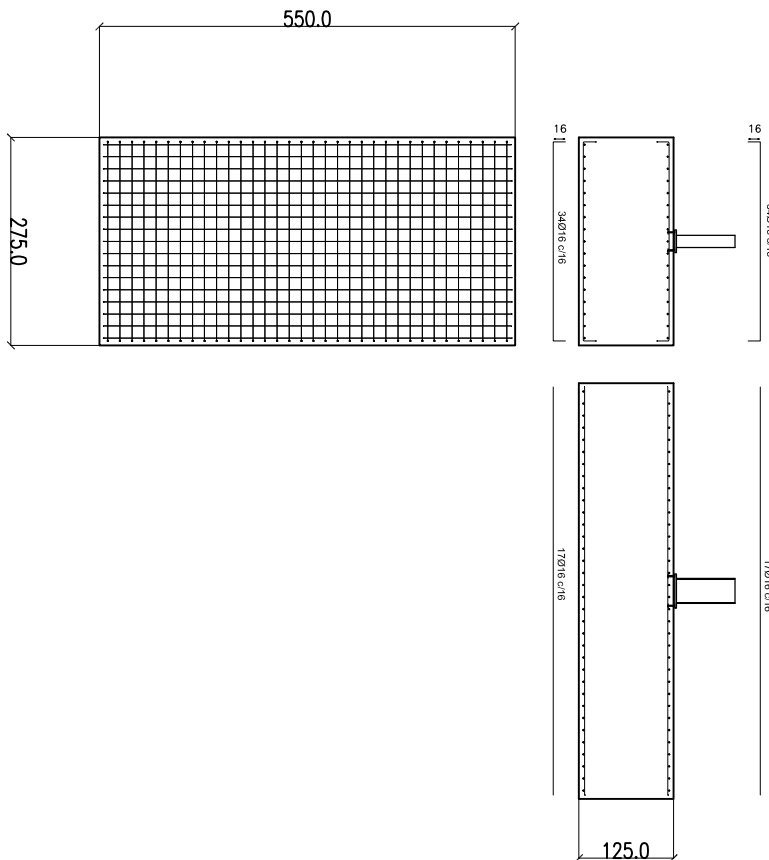
ZAPATA TIPO 9



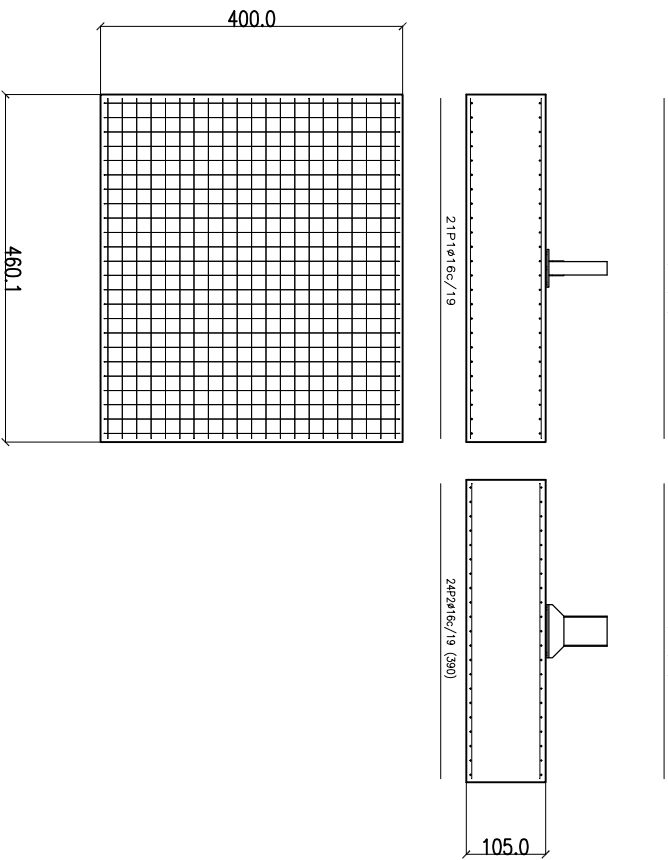
ZAPATA TIPO 10



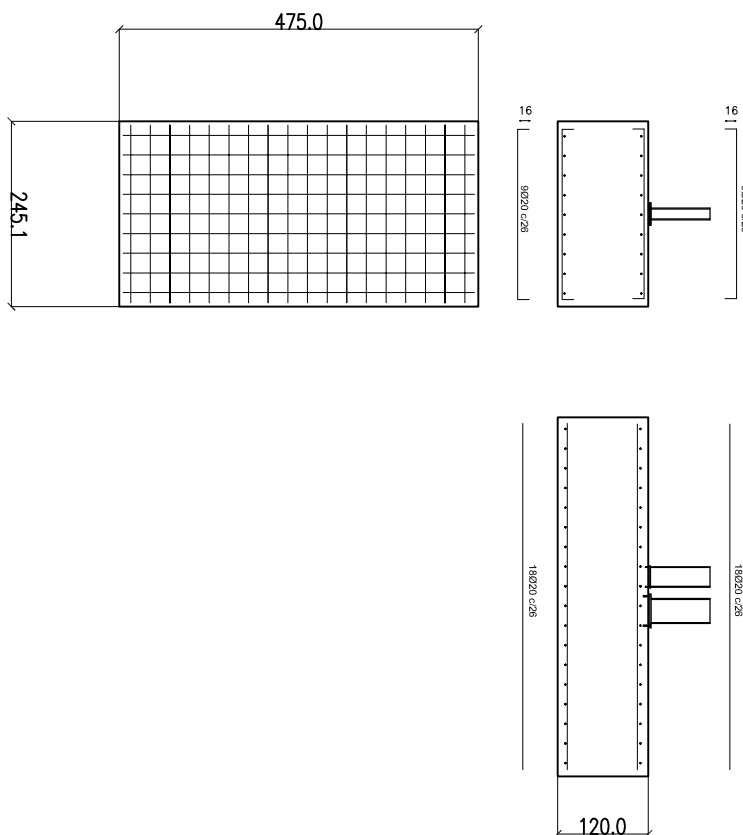
ZAPATA TIPO 11



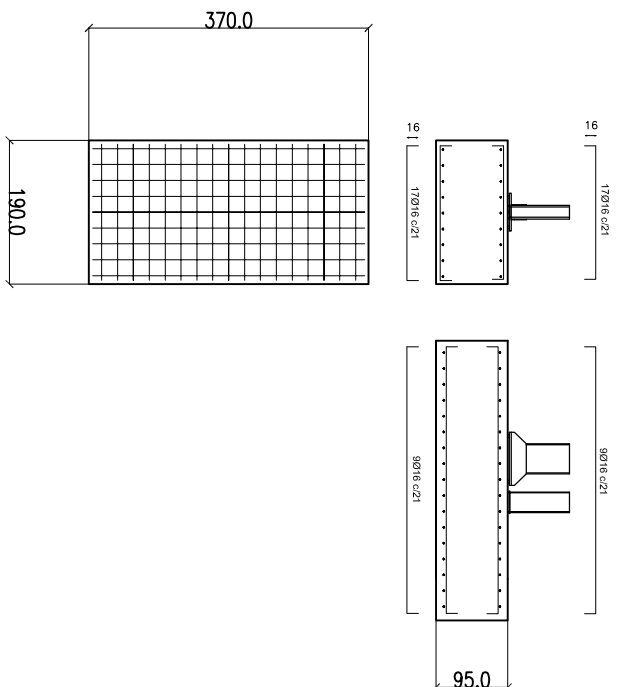
ZAPATA TIPO 12



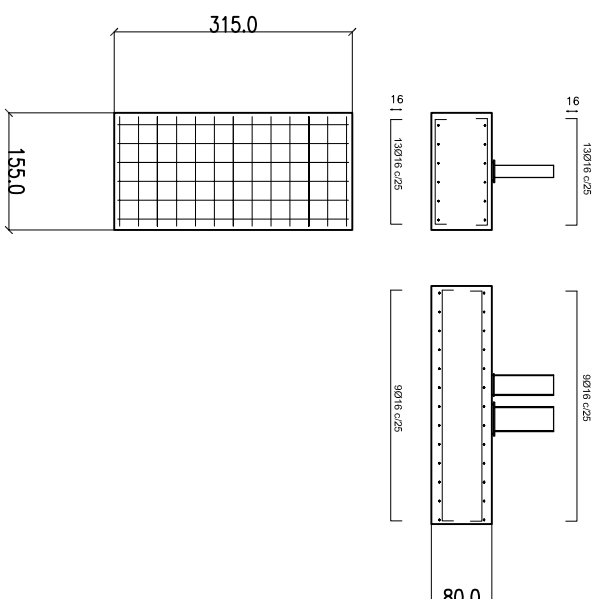
ZAPATA TIPO 13



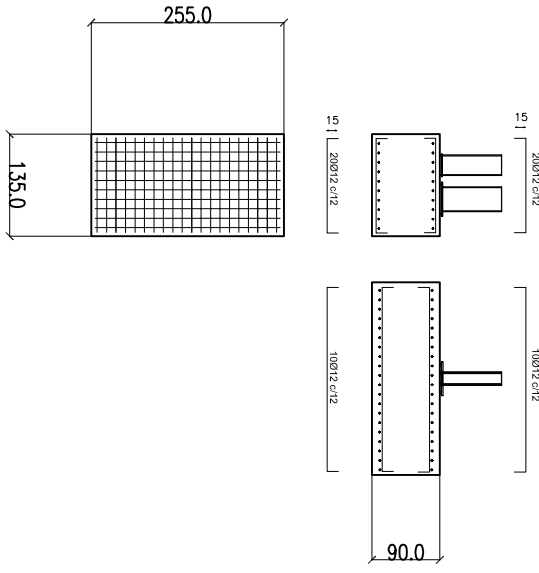
ZAPATA TIPO 14



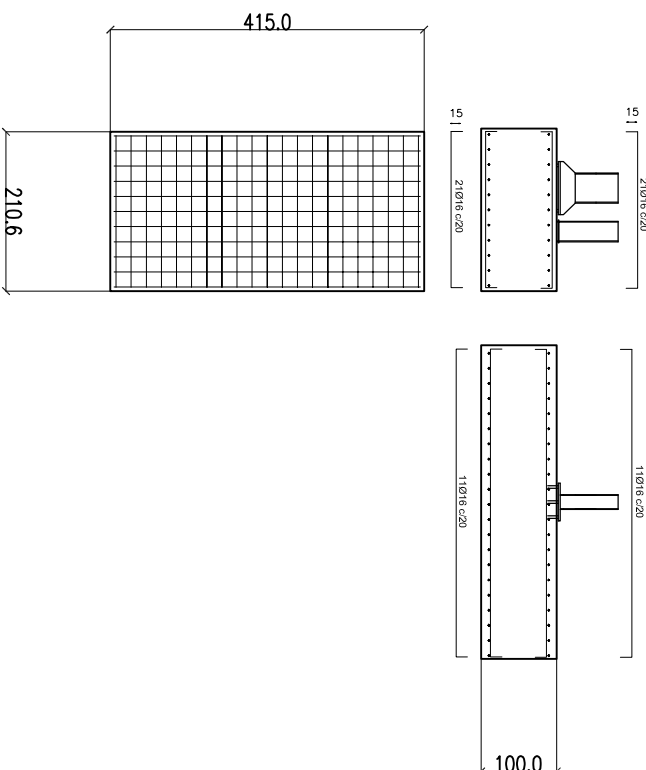
ZAPATA TIPO 15



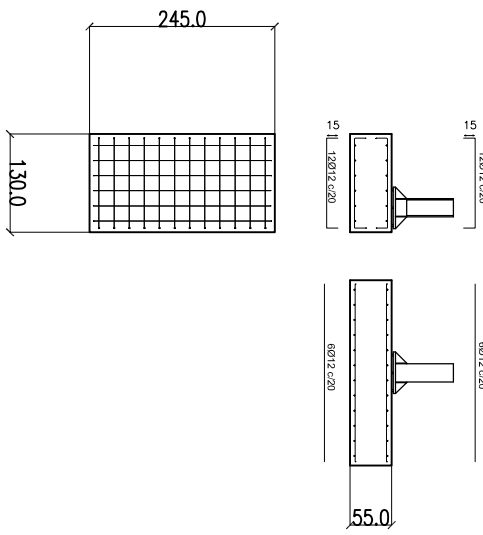
ZAPATA TIPO 16



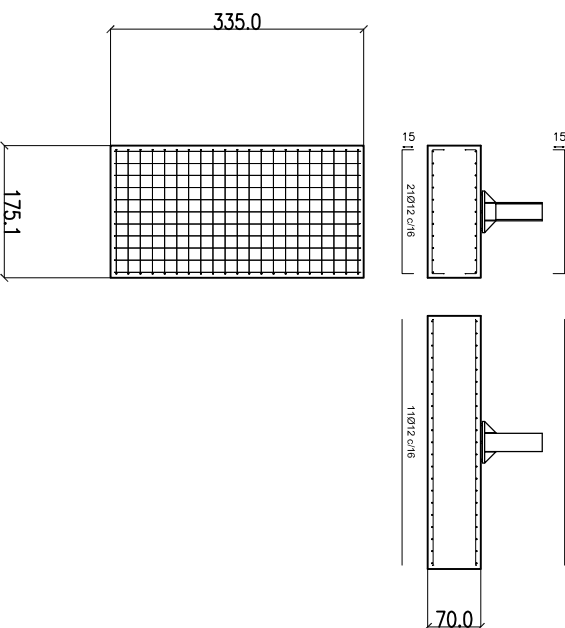
ZAPATA TIPO 17



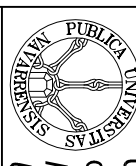

ZAPATA TIPO 18

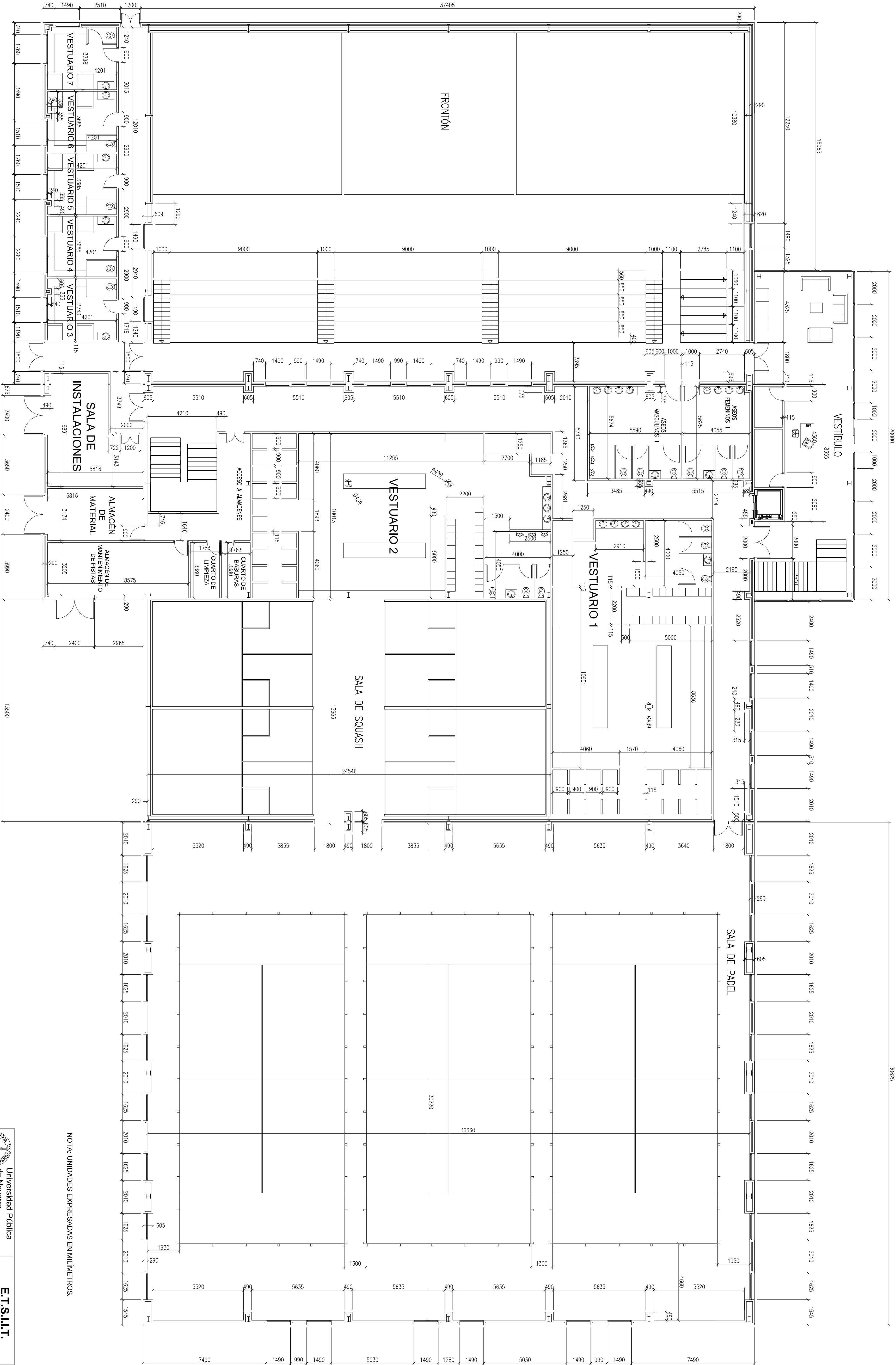


ZAPATA TIPO 19


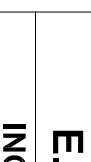


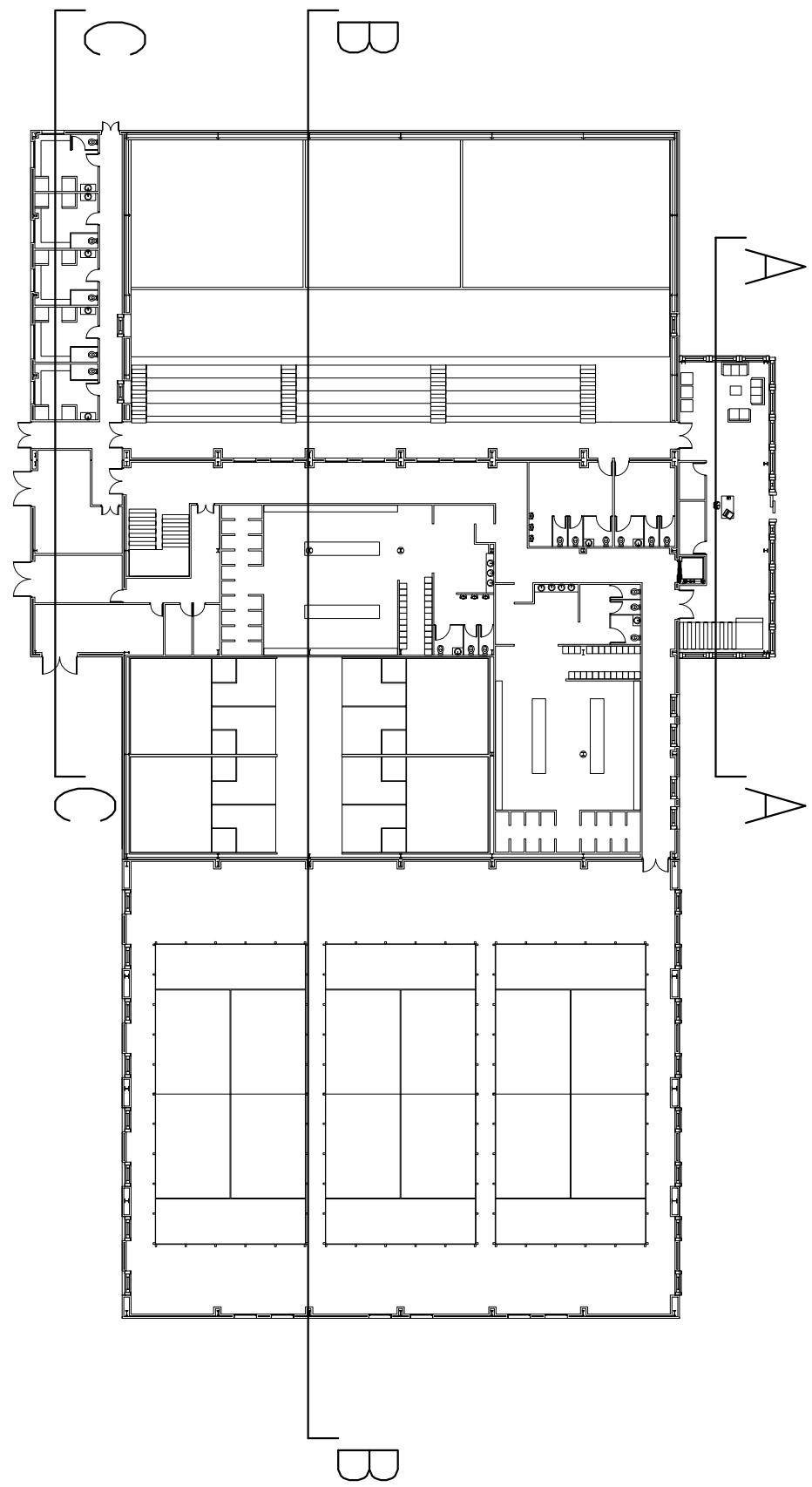
NOTA. LAS UNIDADES SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN CENTIMETROS.

 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL
	INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.		
PROYECTO: EDIFICIO POLIDEPORTIVO EN EL CAMPUS DE ARROSADIA			
PLANO: DETALLES DE ZAPATAS	FIRMA:		
	FECHA: 25/11/2010	ESCALA: 1/100	Nº PLANO: 

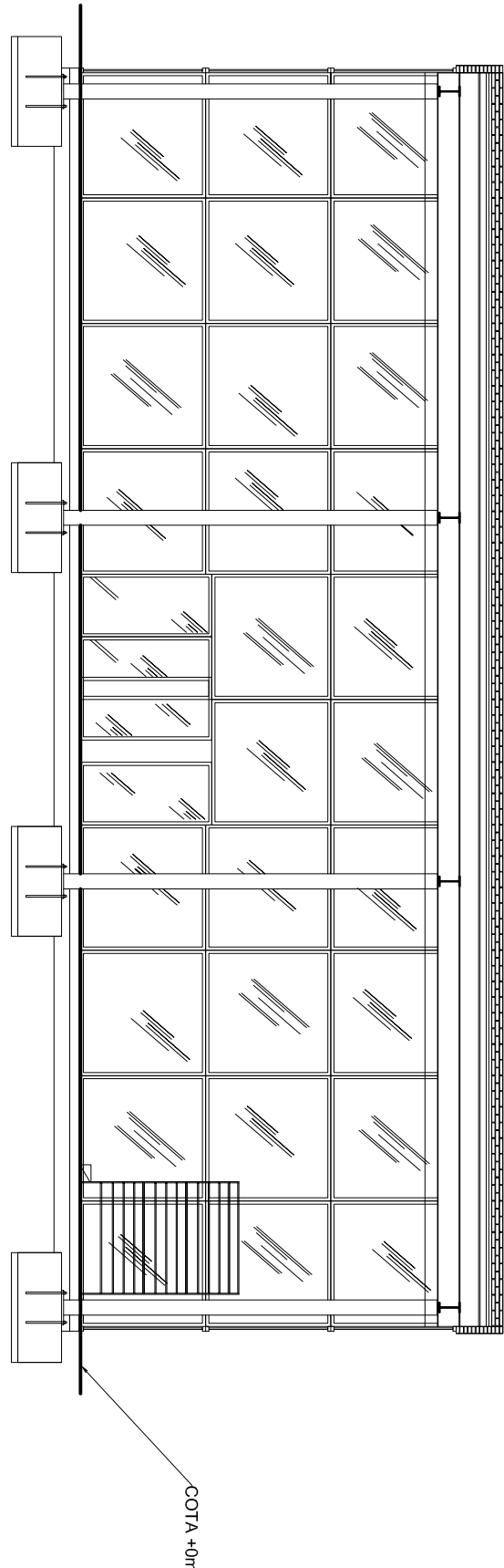


NOTA: UNIDADES EXPRESADAS EN MILIMETROS.

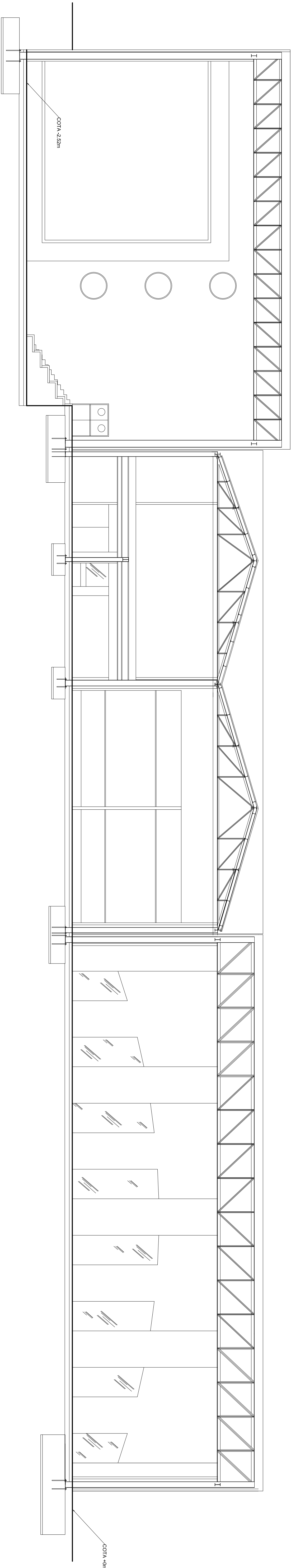
	Universidad Pública de Navarra		INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.
	Proyecto: EDIFICIO POLIDEPORTIVO EN EL CAMPUS DE ARROSADIA		
	Realizado: FIGUEROA AUDEA, CARLOS		
PLANO:	ACOTACION DE LA PLANTA BAJA	FIRMA:	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL
FECHA: 25/11/2010	ESCALA: 1/120	Nº PLANO: 5	



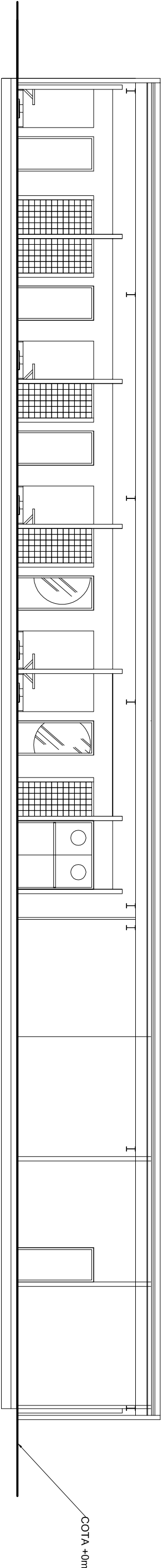
SECCIÓN A-A





SECCIÓN B-B

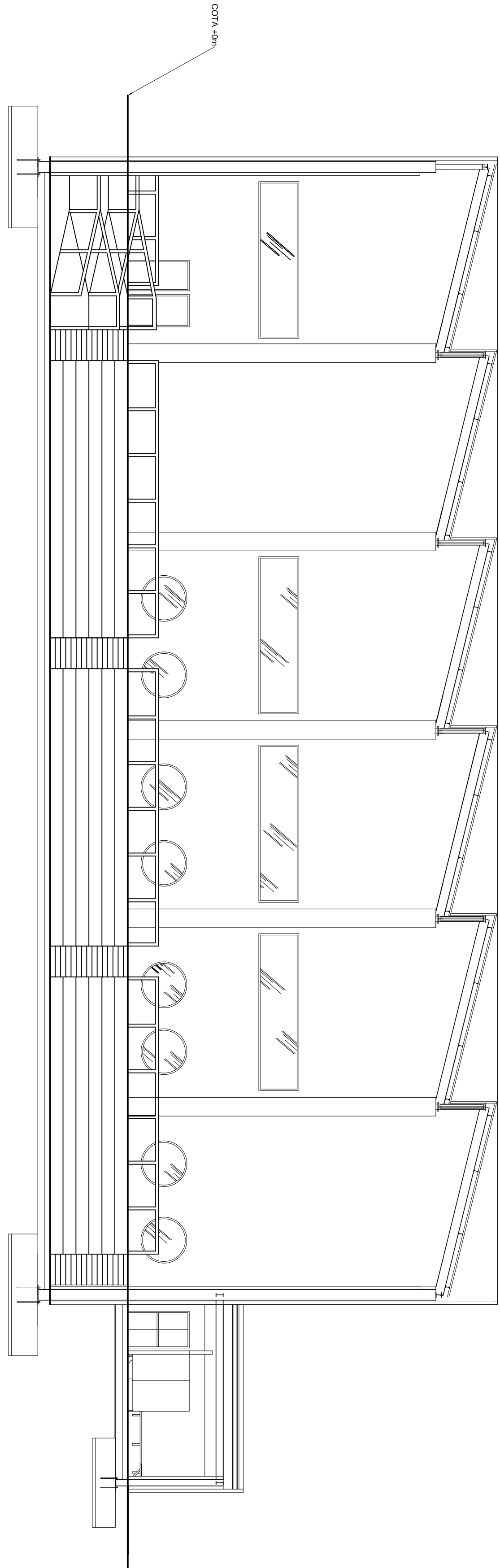
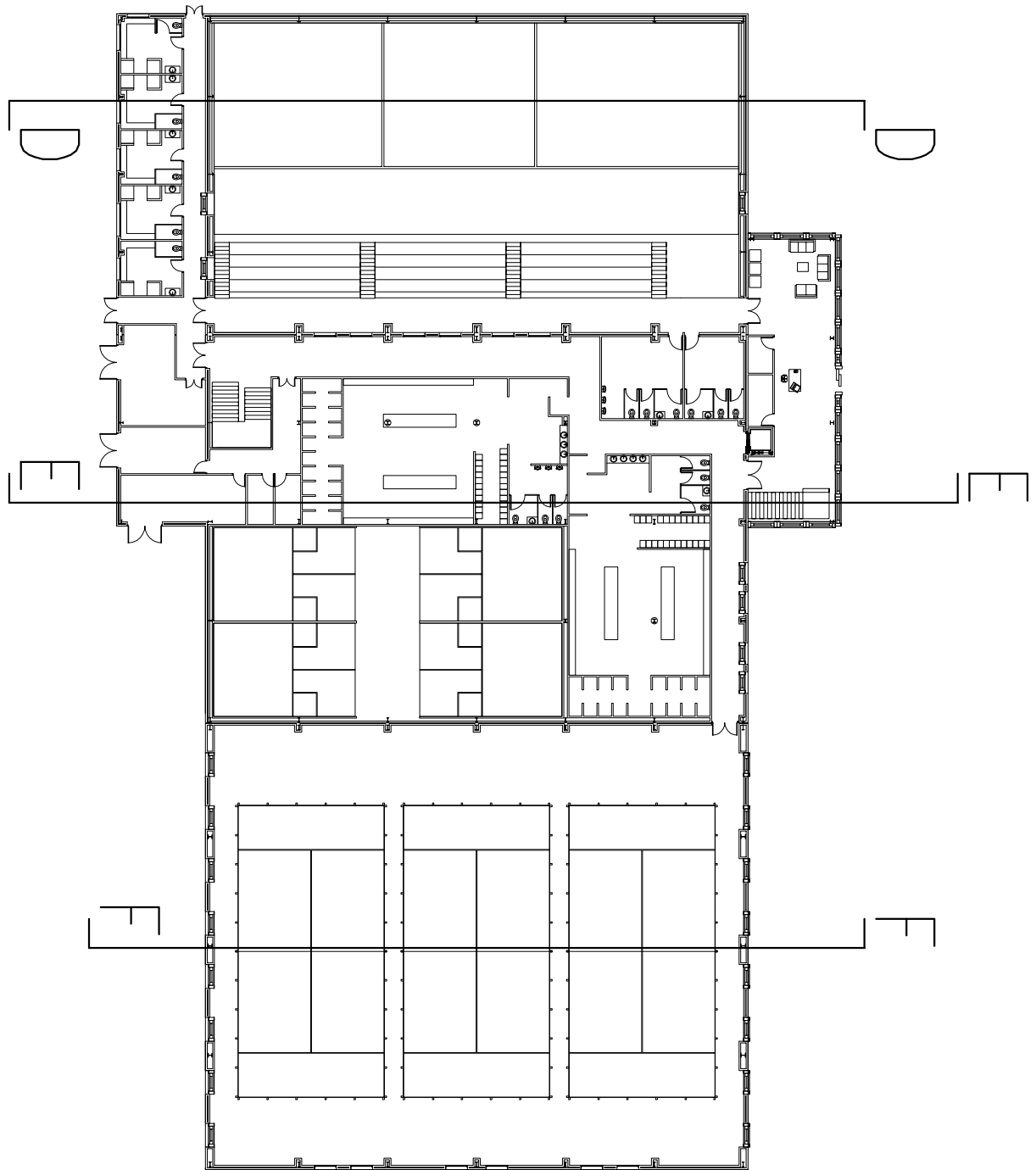


SECCIÓN C-C

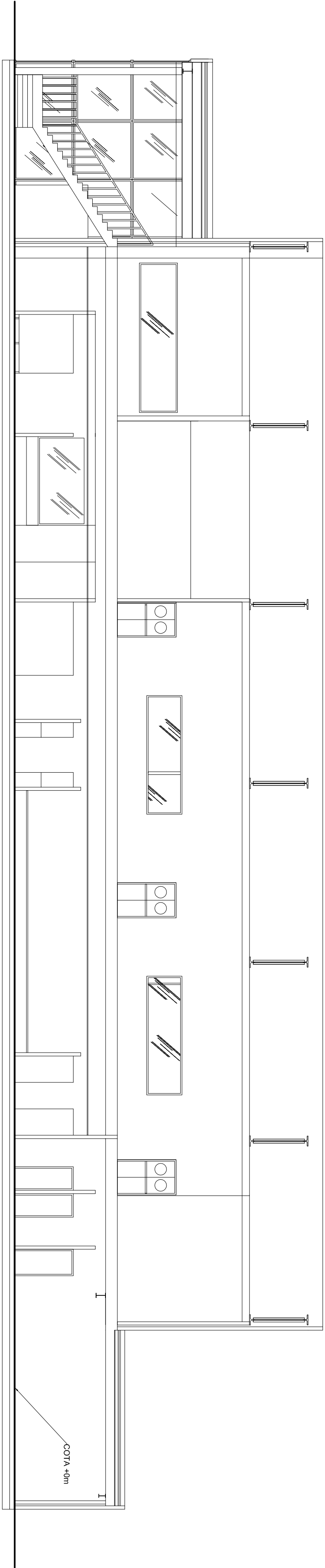


	Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa		DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL
PROYECTO: EDIFICIO POLIDEPORTIVO EN EL CAMPUS DE ARROSADIA		REALIZADO: FIGUERO AUDERA, CARLOS	
PLANO: SECCIONES TRASVERSALES		FIRMA: FECHA: 29/11/2010 ESCALA: 1/10 Nº PLANO: 15	

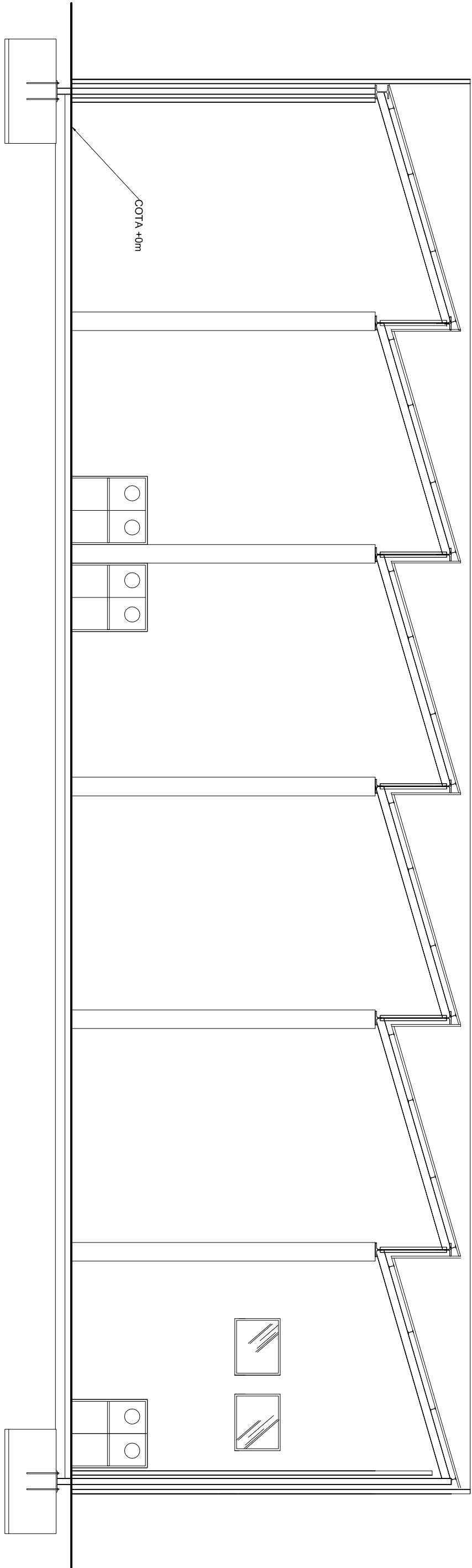
SECCIÓN D-D




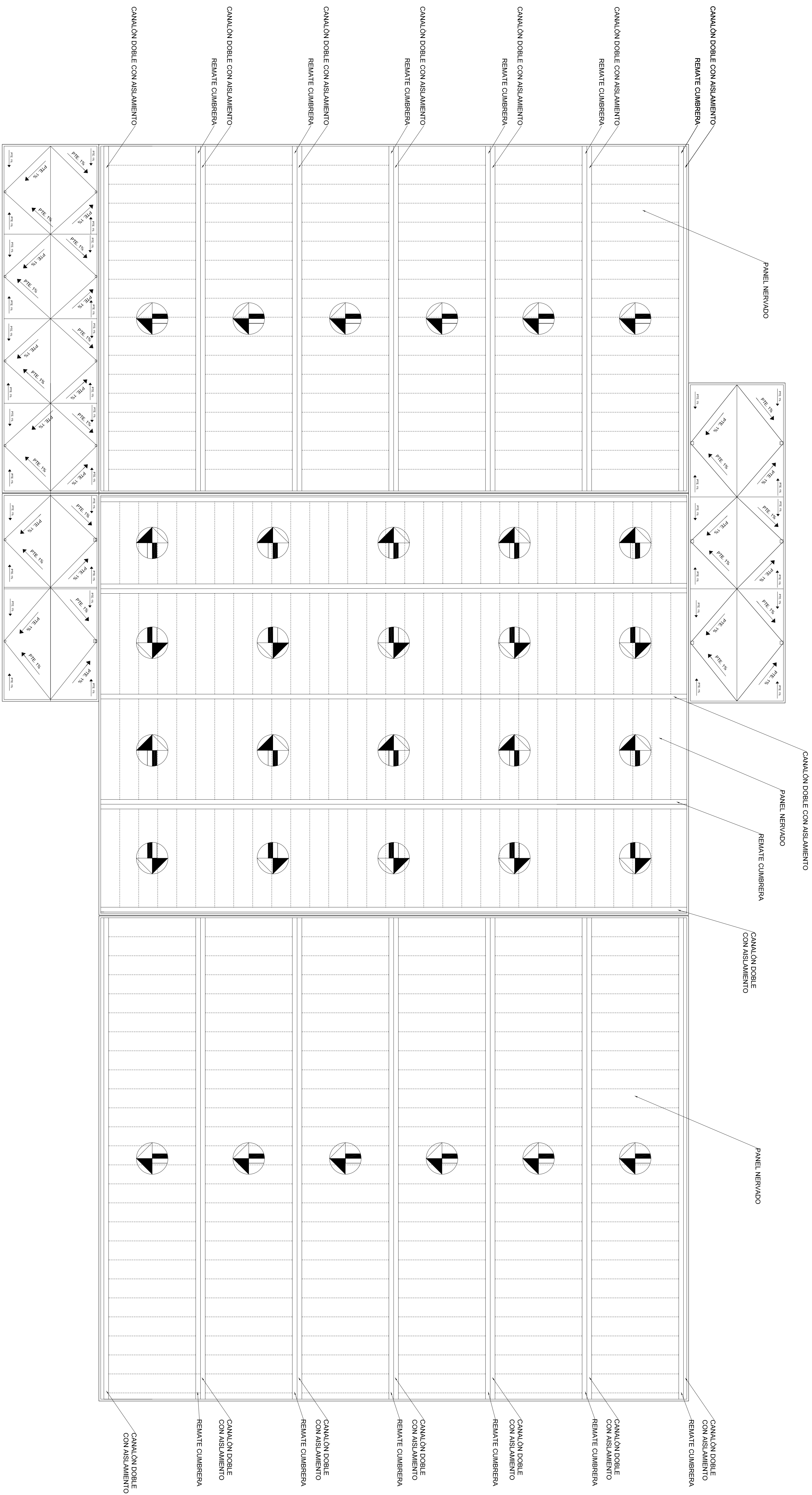
SECCIÓN E-E



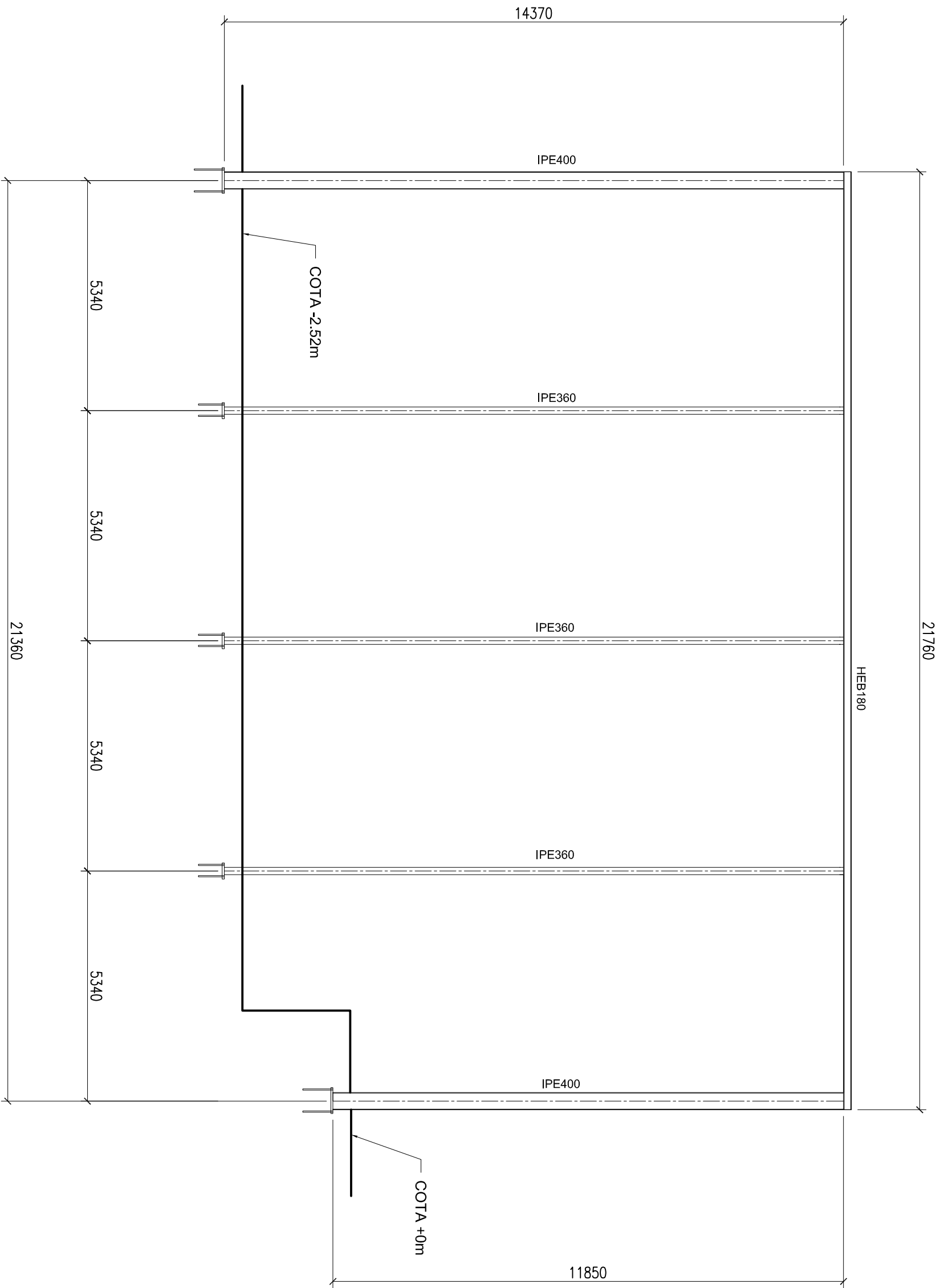
SECCIÓN F-F



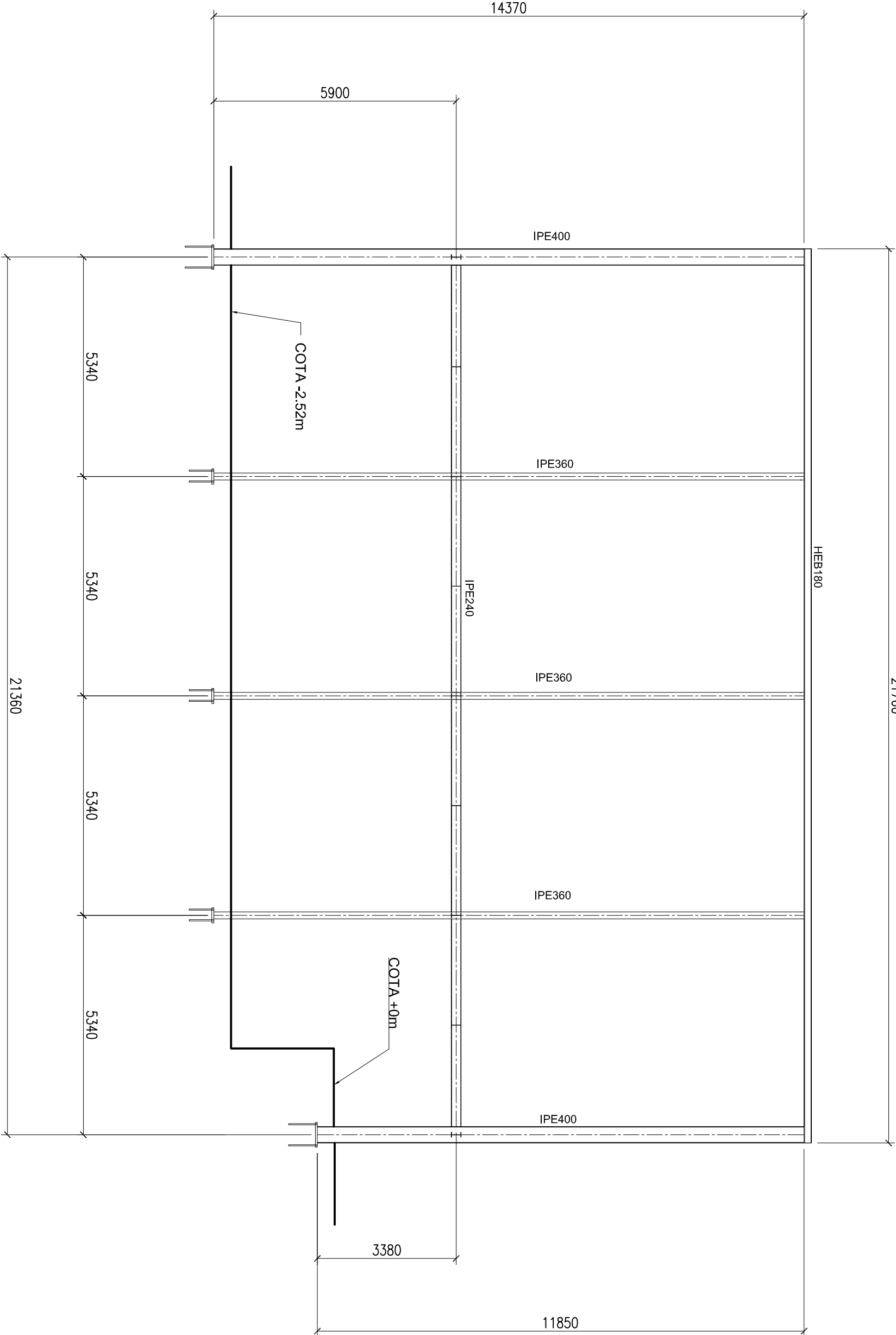
 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T. INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL
	PROYECTO: EDIFICIO POLIDEPORTIVO EN EL CAMPUS DE ARROSADIA	REALIZADO: FIGUERO AUDERA, CARLOS
PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES	FIRMA:	FECHA: 29/11/2010
	ESCALA: 1/10	Nº PLANO: 7



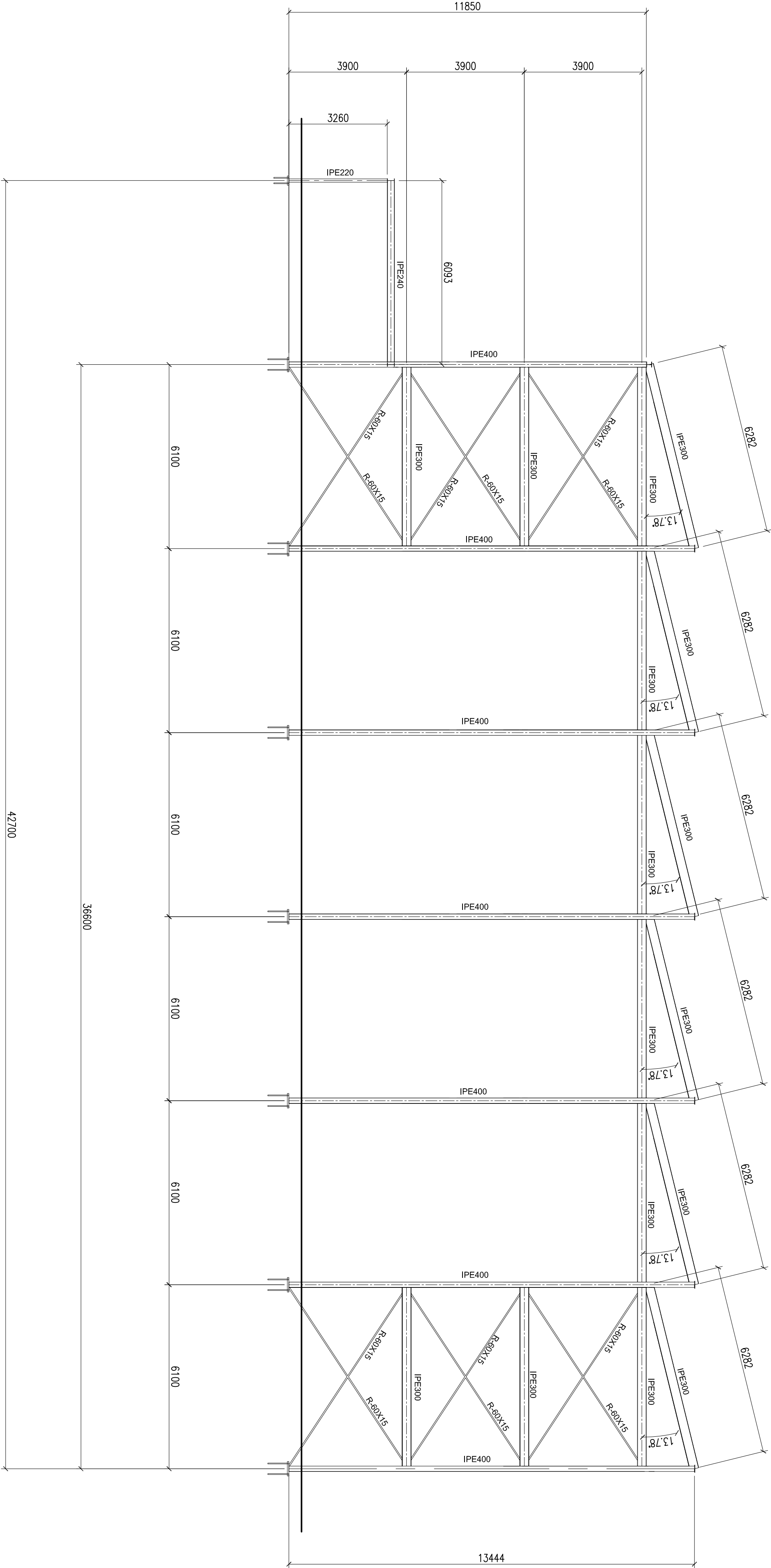
ESTRUCTURA PÓRTICO HASTIAL DELANTERO. EDIFICIO OESTE





ESTRUCTURA PÓRTICO HASTIAL TRASERO. EDIFICIO OESTE



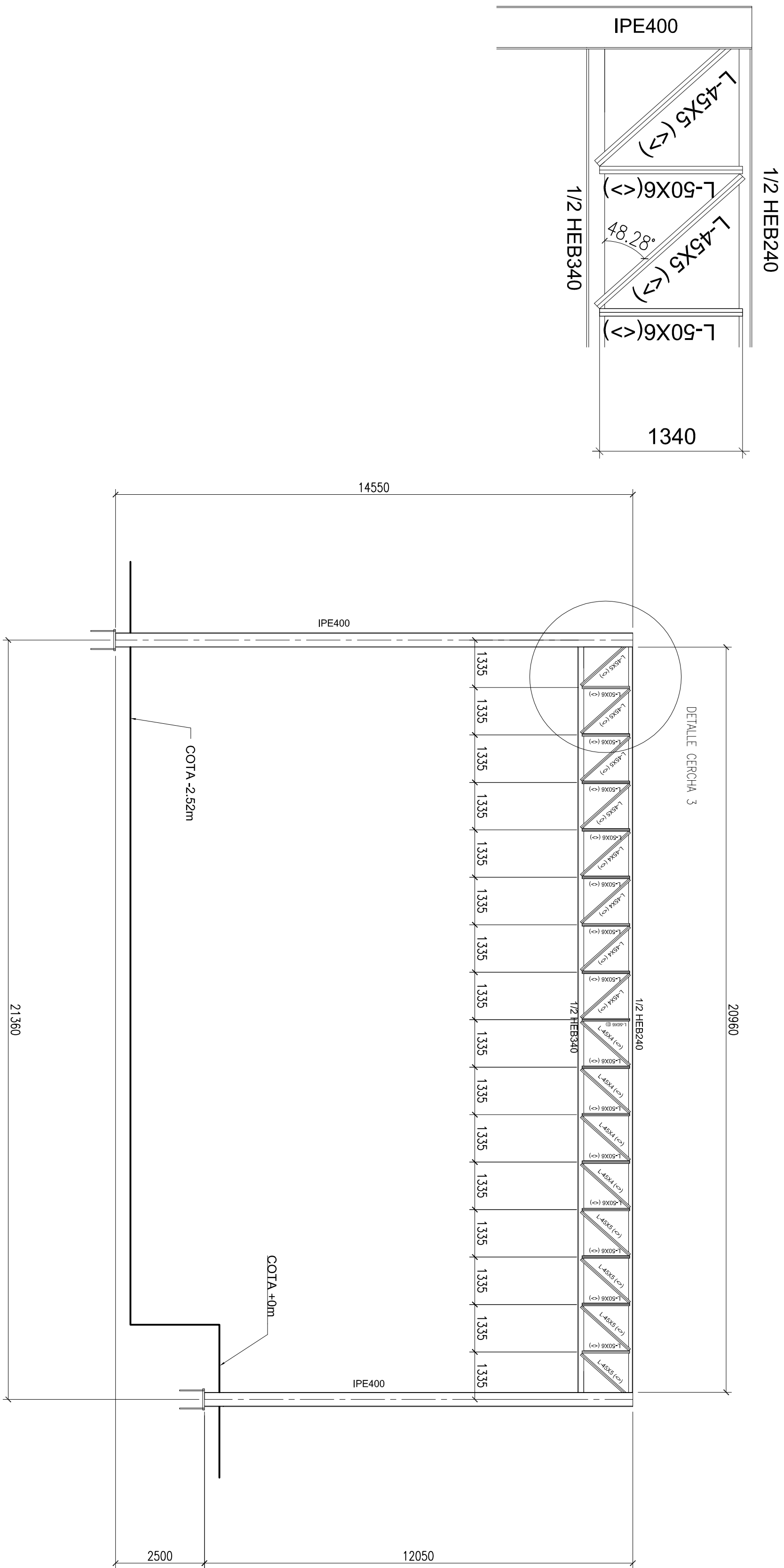
ESTRUCTURA LONGITUDINAL ESTE. EDIFICIO OESTE



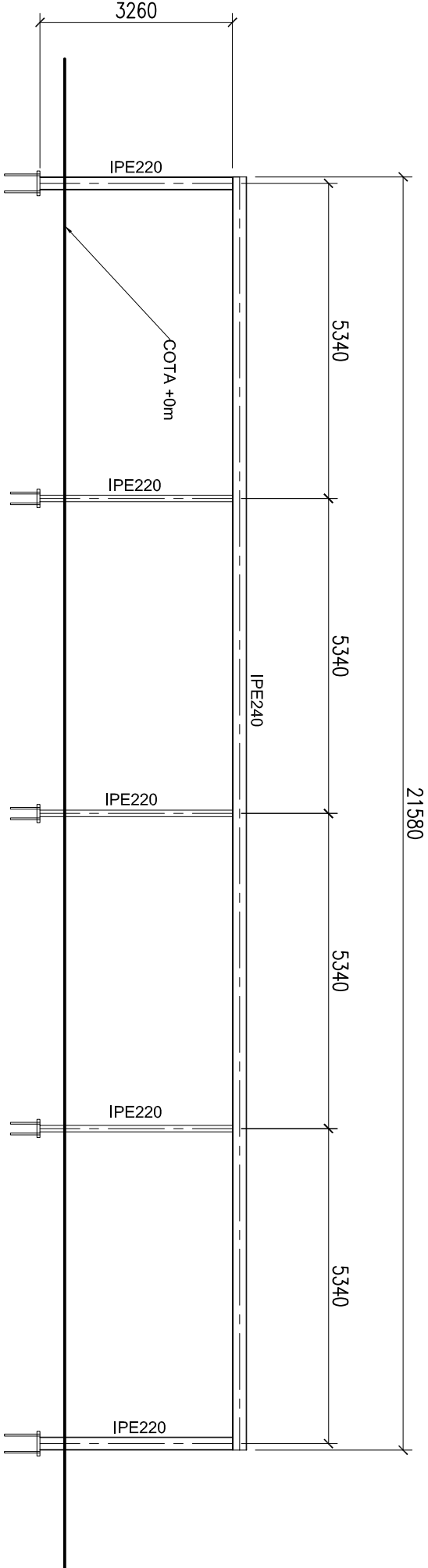
 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa		E.T.S.I.I.T. INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL M.	
PROYECTO: EDIFICIO POLIDEPORTIVO EN EL CAMPUS DE ARROSADIA		DEPARTAMENTO: PROYECTOS E ING. RURAL	
REALIZADO: FIGUERO AUDERA, CARLOS		FIRMA: 	
PLANO: ESTRUCTURA EDIFICIO OESTE 1	FECHA: 29/11/2010	ESCALA: 1/100	Nº PLANO: 15

DETALLE CERCHA 3

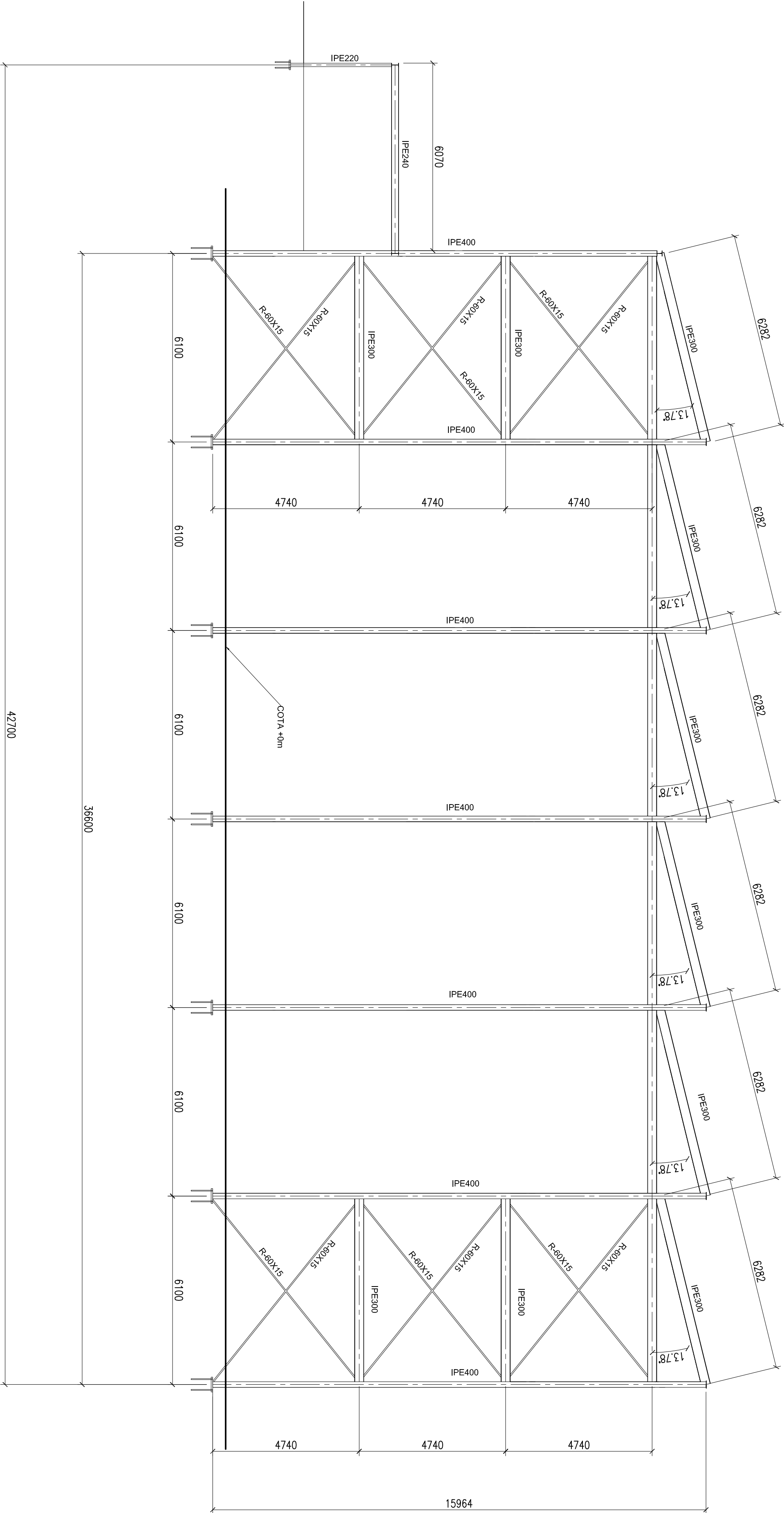
ESTRUCTURA PÓRTICO 2,3,4,5,6. EDIFICIO OESTE




ESTRUCTURA FACHADA VESTUARIOS. EDIFICIO OESTE

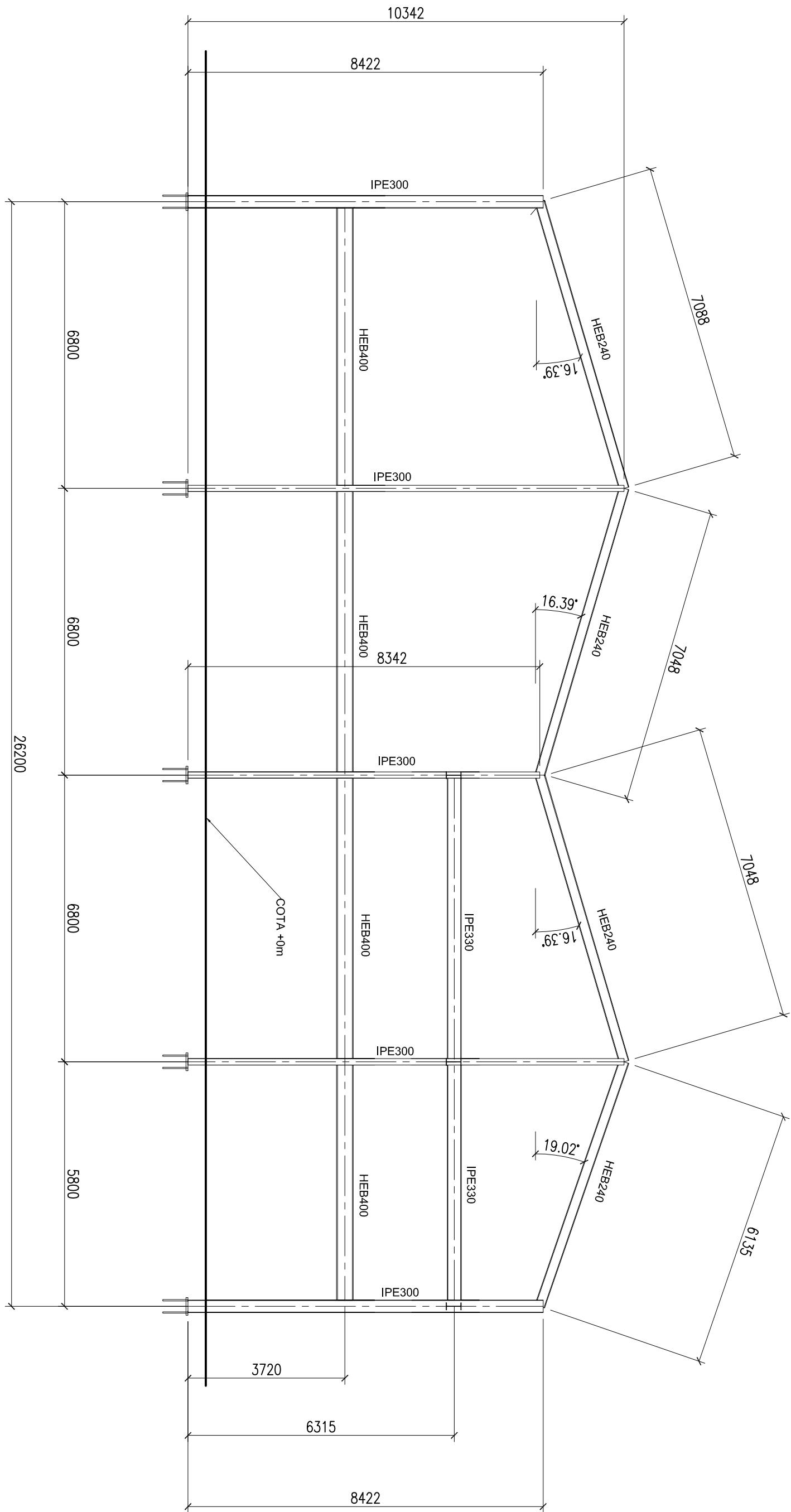


ESTRUCTURA LONGITUDINAL OESTE. EDIFICIO OESTE

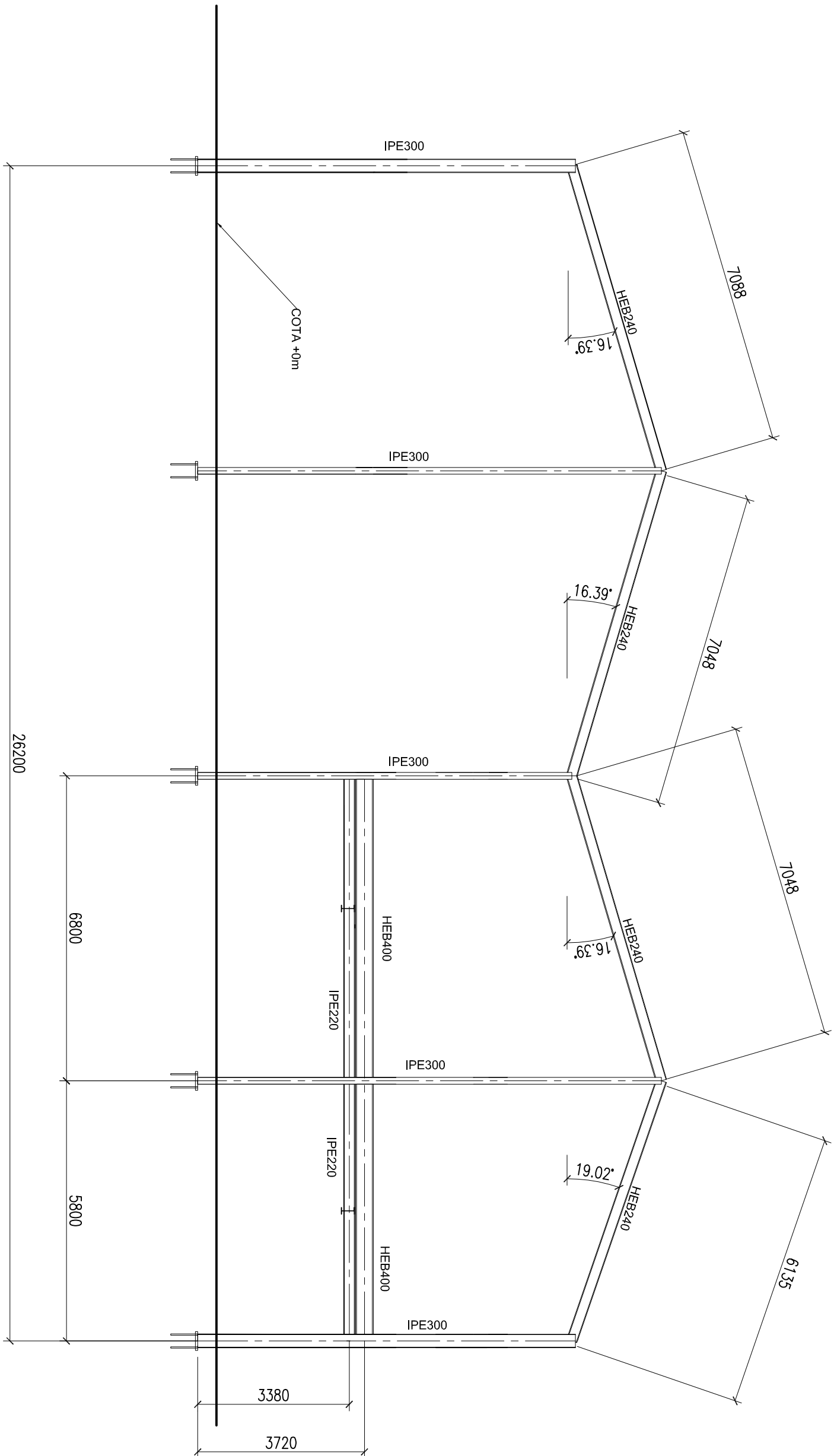


 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T. INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	DEPARTAMENTO: PROYECTOS E ING. RURAL
PROYECTO: EDIFICIO POLIDEPORTIVO EN EL CAMPUS DE ARROSADIA	REALIZADO: FIGUERO AUDERA, CARLOS	
PLANO: ESTRUCTURA EDIFICIO OESTE 2	FIRMA:	FECHA: 29/11/2010
	ESCALA: 1/100	Nº PLANO: 1

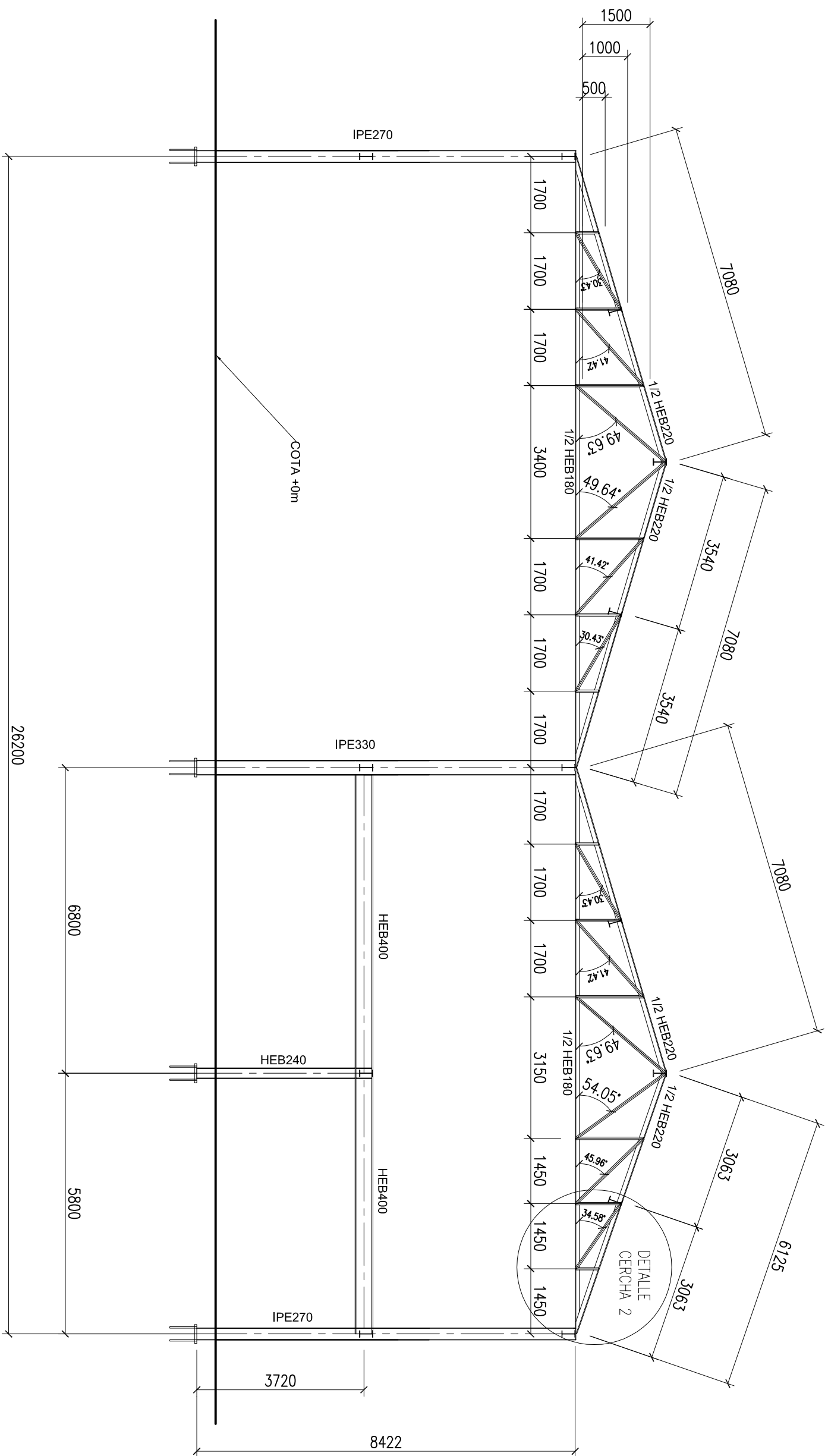
ESTRUCTURA PÓRTICO HASTIAL DELANTERO. EDIFICIO CENTRAL



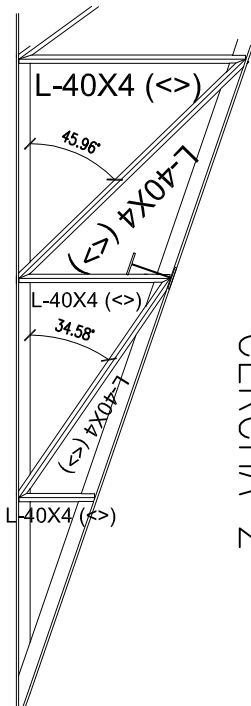
ESTRUCTURA PÓRTICO HASTIAL DELANTERO. EDIFICIO CENTRAL



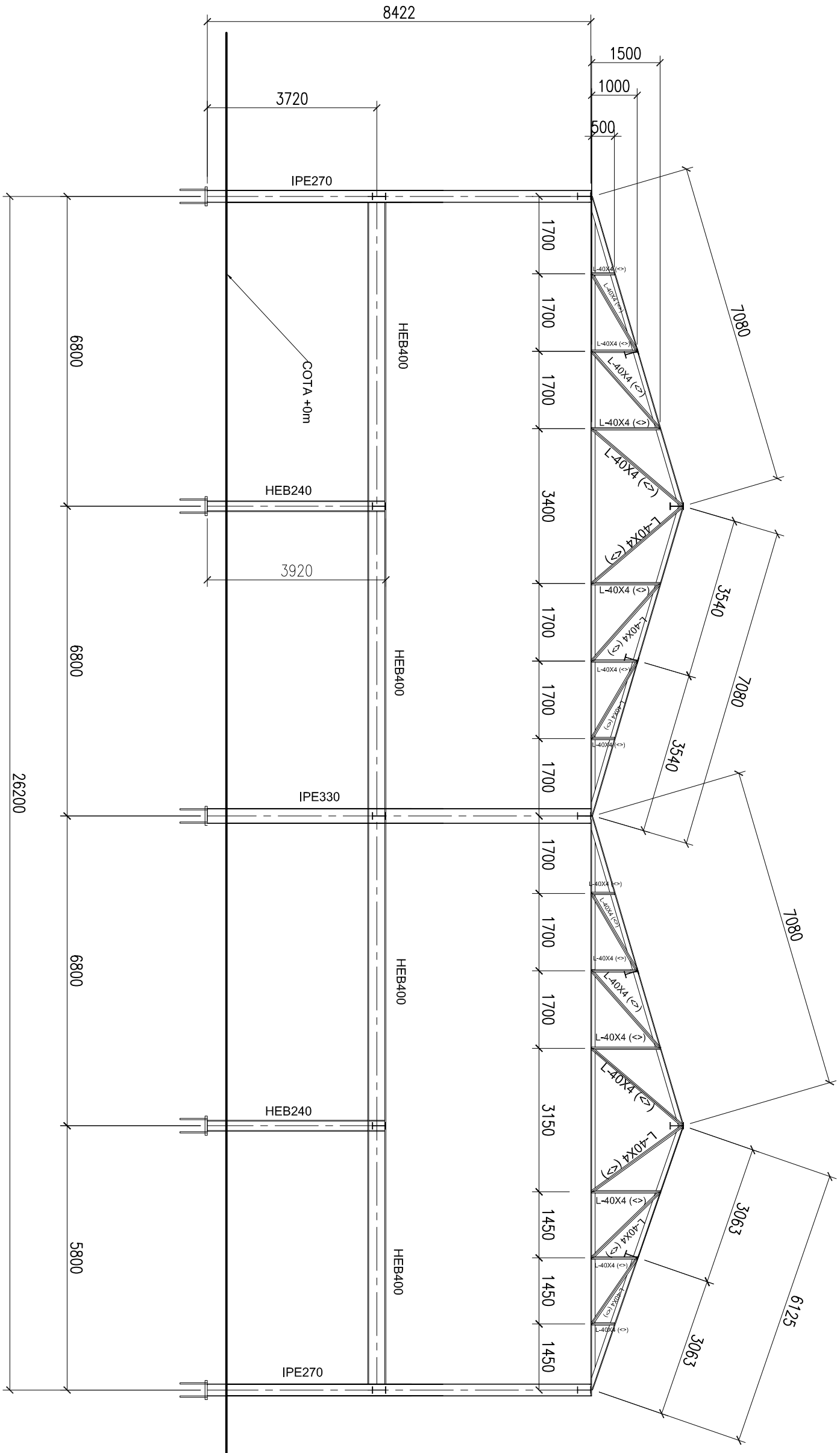
ESTRUCTURA PÓRTICO 4,5,6. EDIFICIO CENTRAL



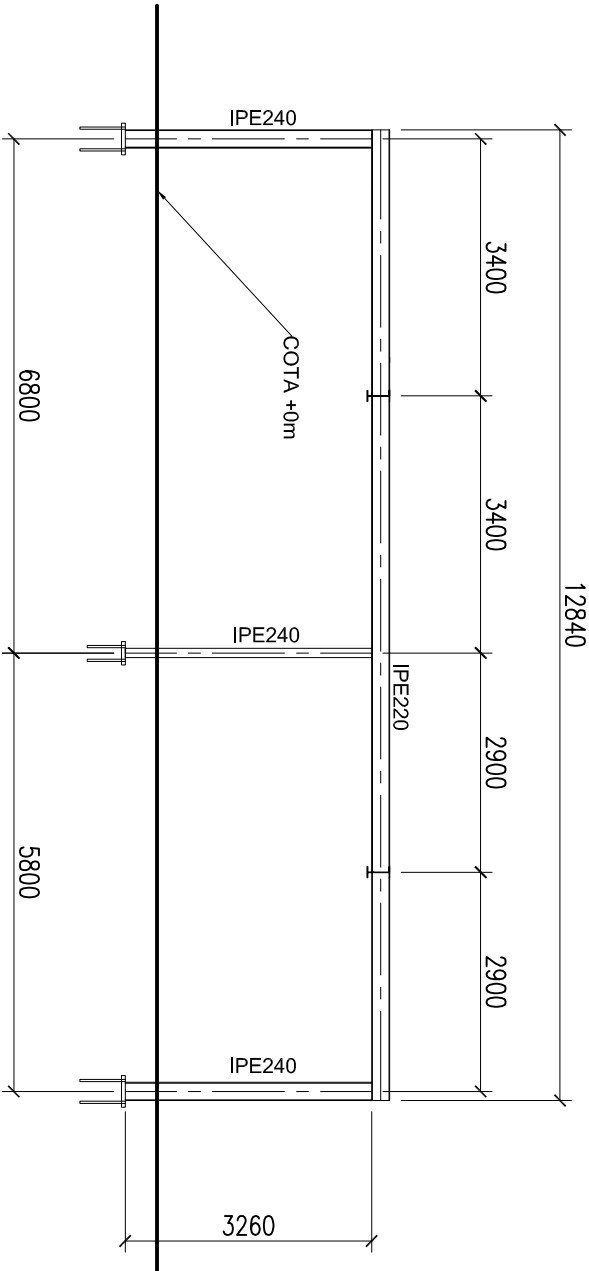
DETALLE
CERCHA 2



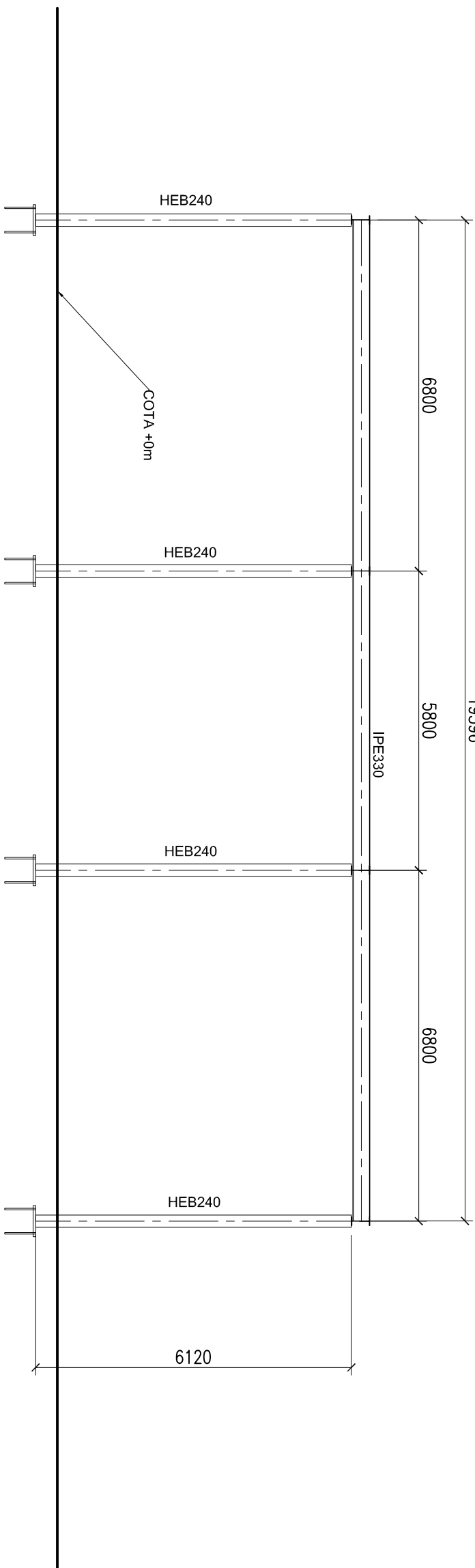
ESTRUCTURA PÓRTICO 2 Y 3. EDIFICIO CENTRAL


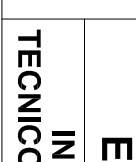



ESTRUCTURA FACHADA VESTUARIOS. EDIFICIO CENTRAL

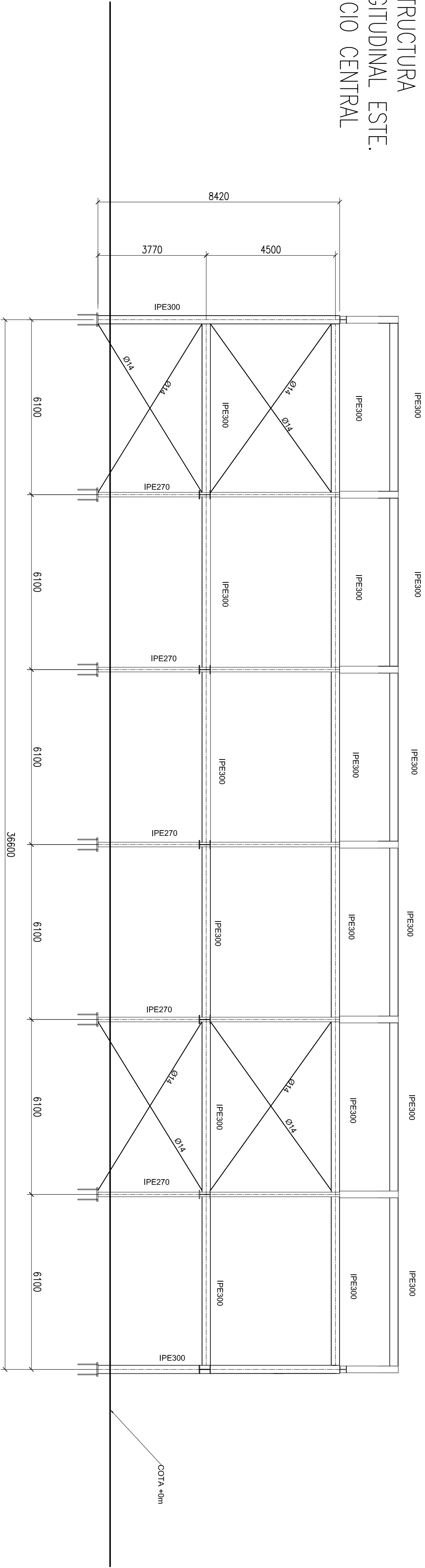


ESTRUCTURA VESTIBULO. EDIFICIO CENTRAL

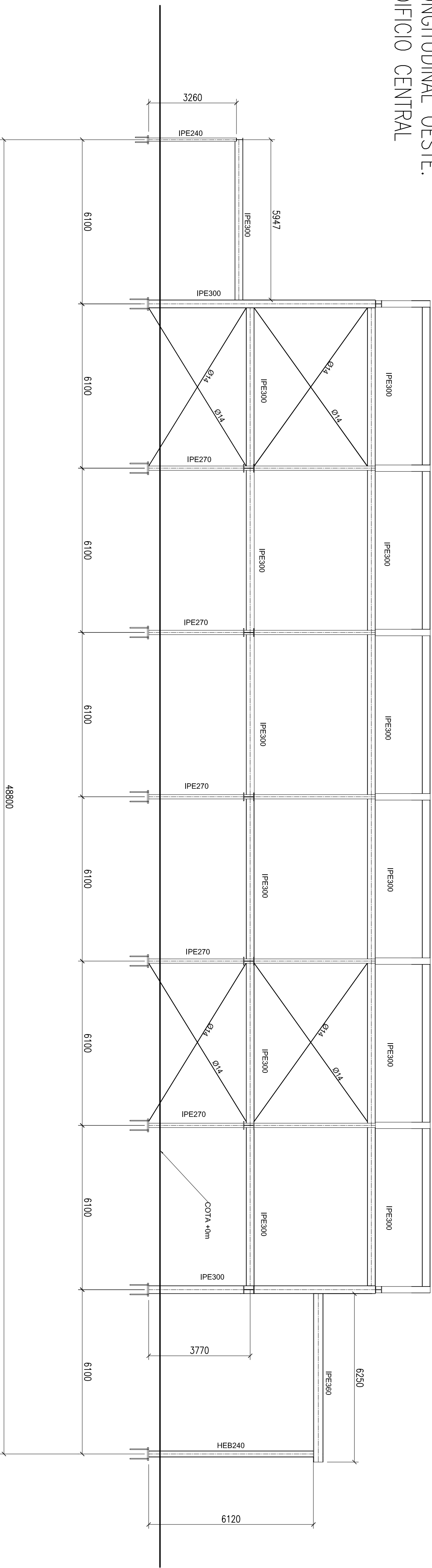


	Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa			DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL
	PROYECTO: EDIFICIO POLIDEPORTIVO EN EL CAMPUS DE ARROSADIA			
	ESTRUCTURA EDIFICIO CENTRAL 1			
PLANO:		FECHA: 25/11/2010	ESCALA: 1/100	
FIRMA:		Nº PLANO: 15		

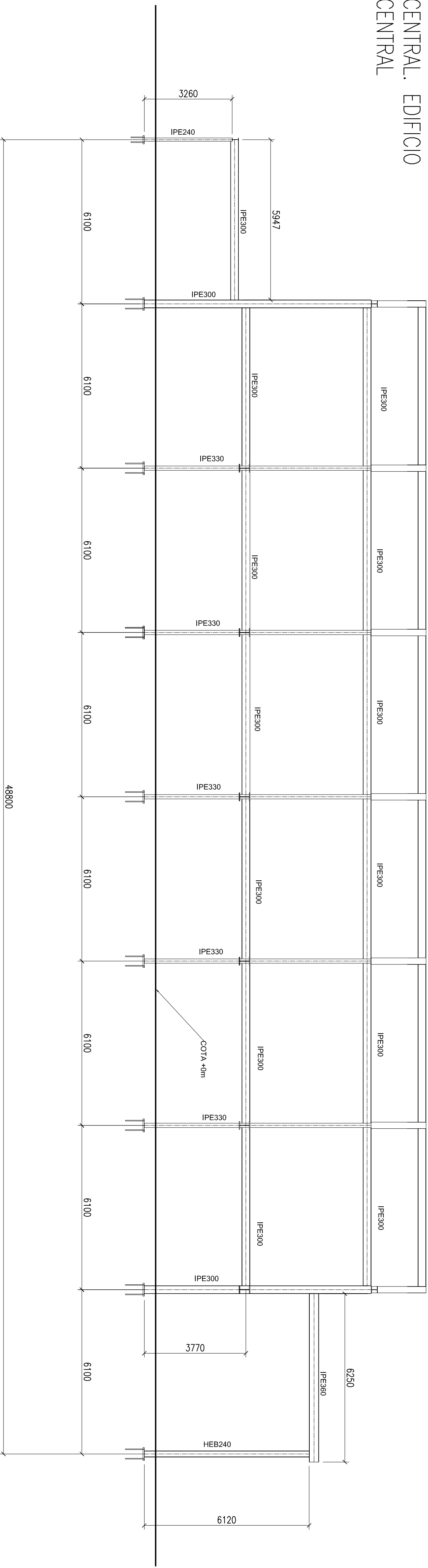
ESTRUCTURA
LONGITUDINAL ESTE.
EDIFICIO CENTRAL


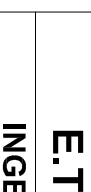


ESTRUCTURA
LONGITUDINAL OESTE.
EDIFICIO CENTRAL

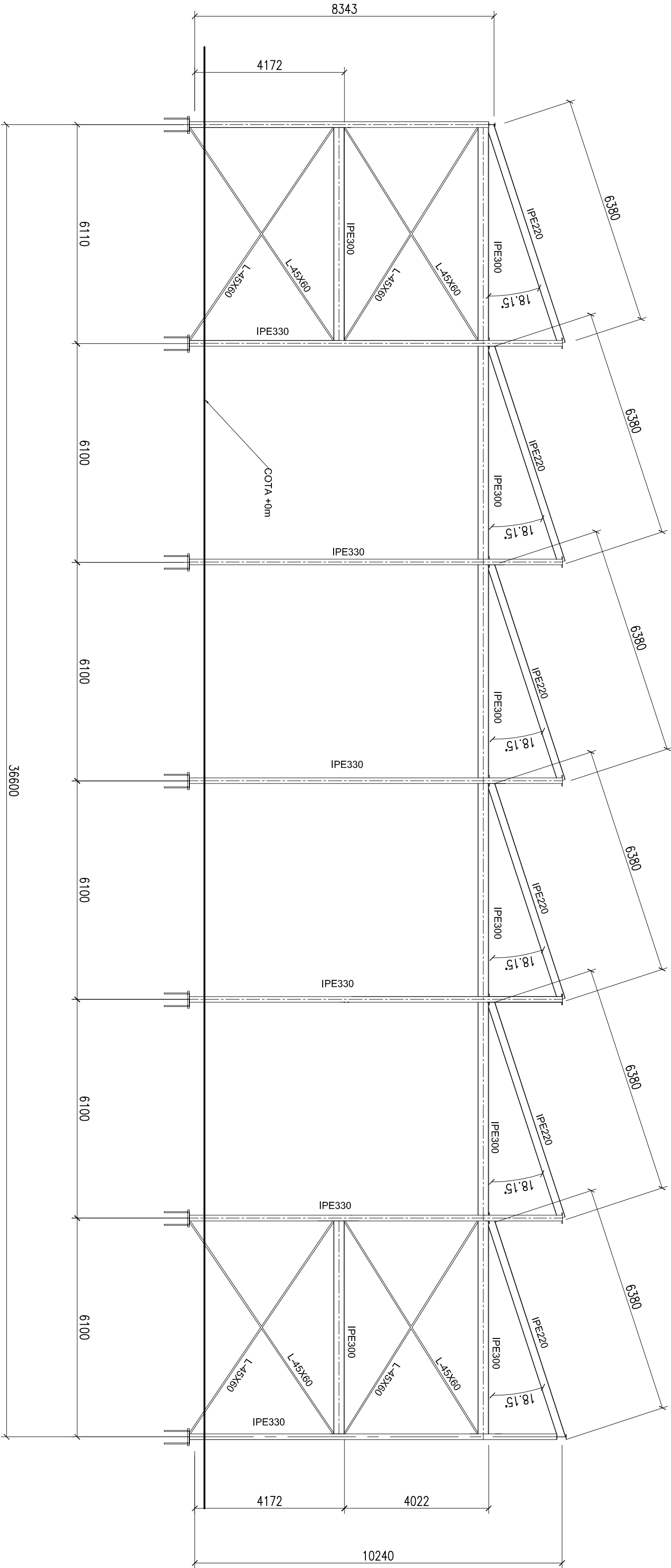


ESTRUCTURA
LONGITUDINAL
CENTRAL. EDIFICIO
CENTRAL

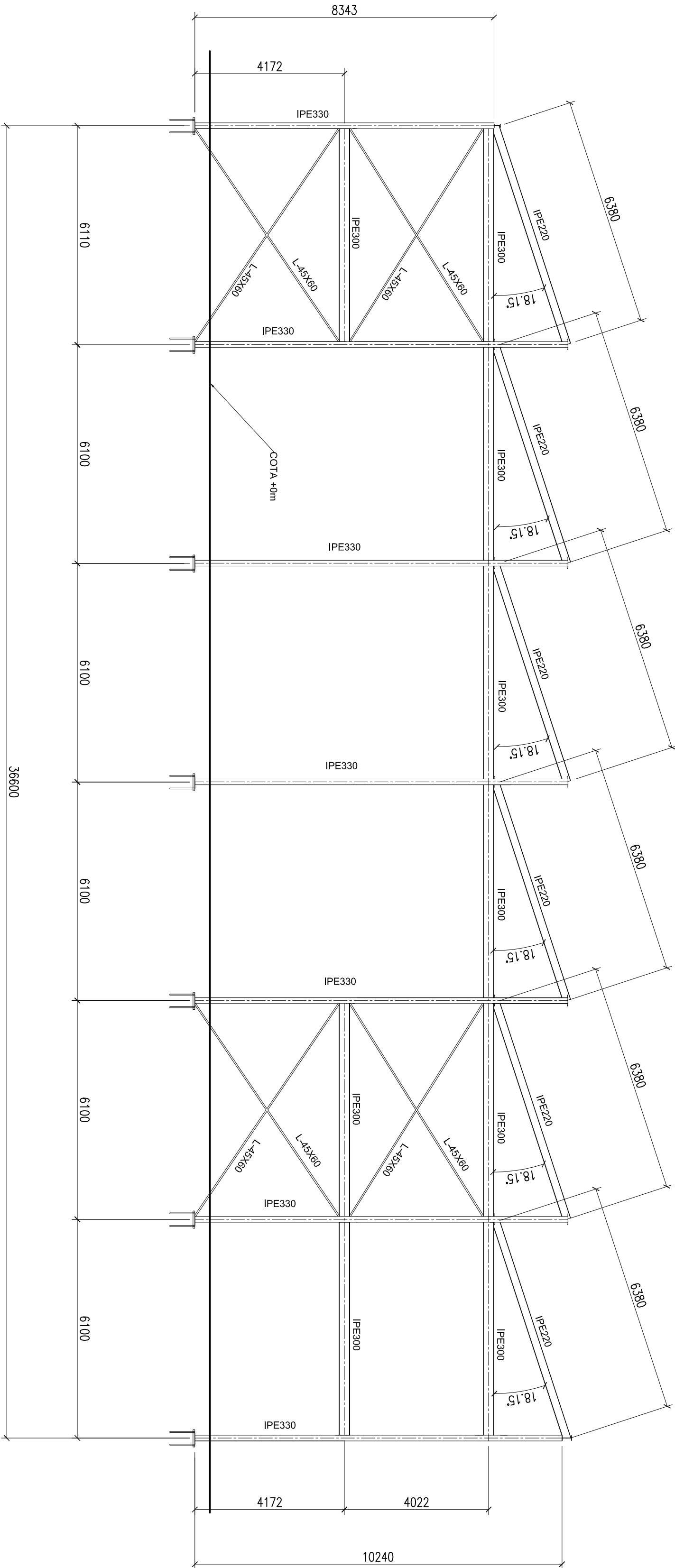



	Universidad Pública de Navarra		E.T.S.I.I.T. INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL M.
	Departamento de Proyectos e Ing. Rural		
PROYECTO: EDIFICIO POLIDEPORTIVO EN EL CAMPUS DE ARROSADIA		REALIZADO: FIGUEROA AUDEARA, CARLOS	
PLANO: ESTRUCTURA EDIFICIO CENTRAL 2		FECHA: 29/11/2010 ESCALA: 1/100 Nº PLANO: 5	

ESTRUCTURA LONGITUDINAL ESTE. EDIFICIO ESTE

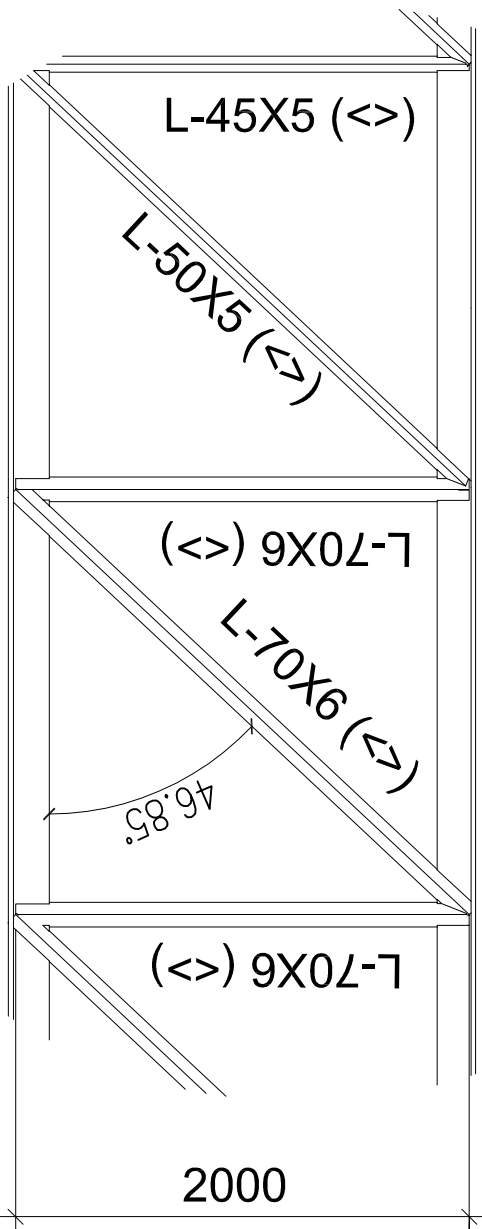


ESTRUCTURA LONGITUDINAL OESTE. EDIFICIO ESTE

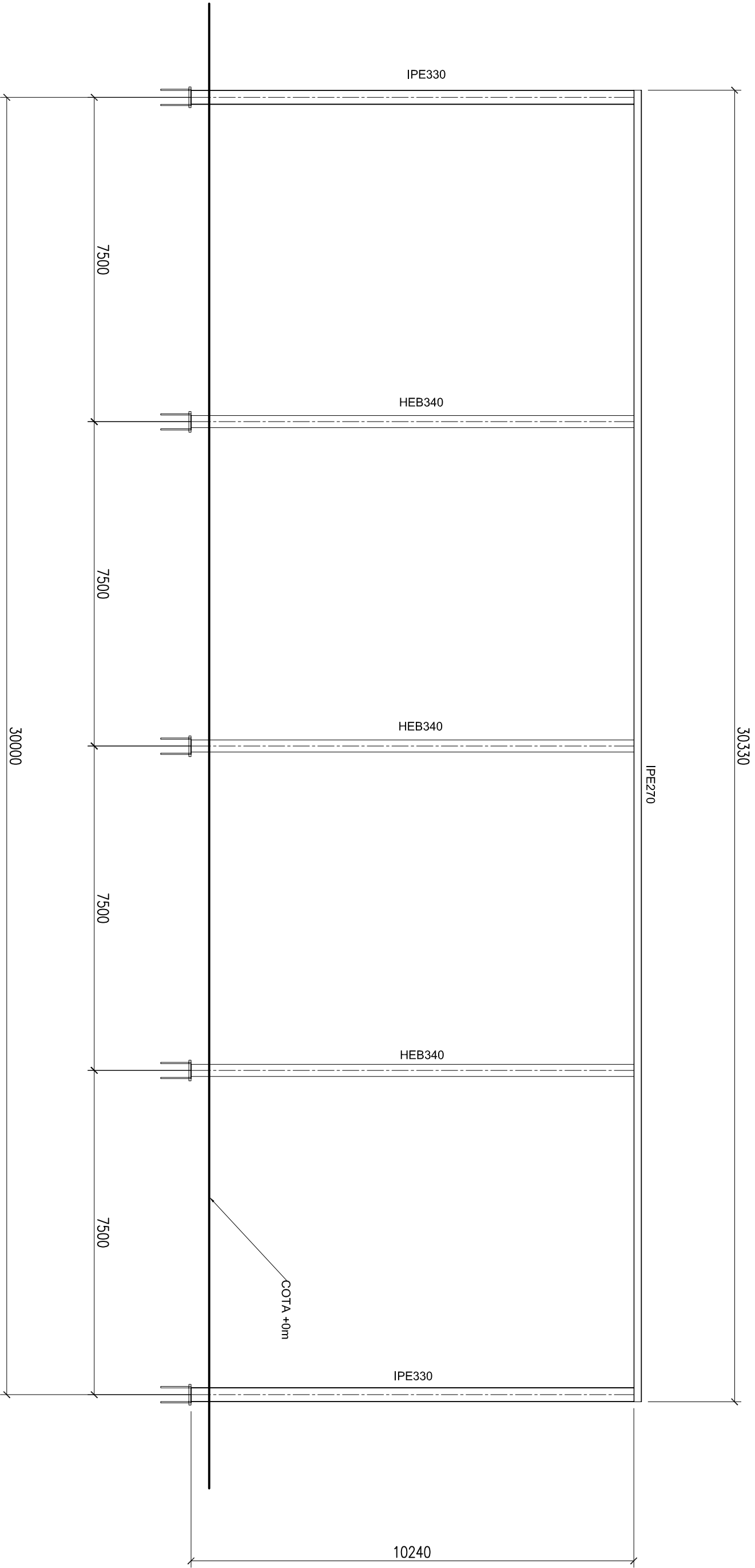


	Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa		E.T.S.I.I.T. INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.		DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL
	PROYECTO:		REALIZADO:		
EDIFICIO POLIDEPORTIVO EN EL CAMPUS DE ARROSADIA		FIGUERO AUDERA, CARLOS			
PLANO:		FIRMA:			
ESTRUCTURA EDIFICIO ESTE 1		FECHA: 29/11/2010			
		ESCALA: 1/100			
		Nº PLANO: 1			

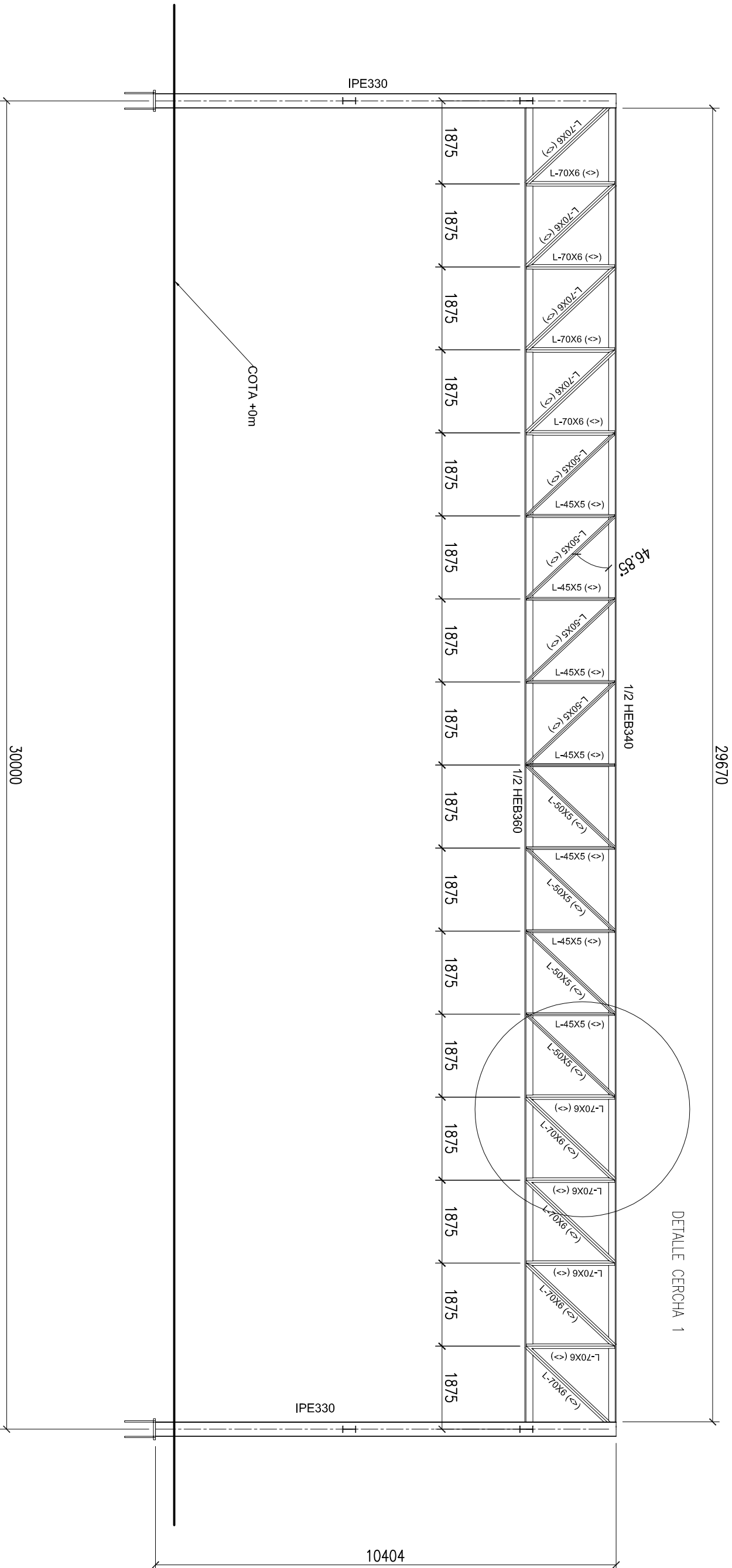
DETALLE CERCHA 1



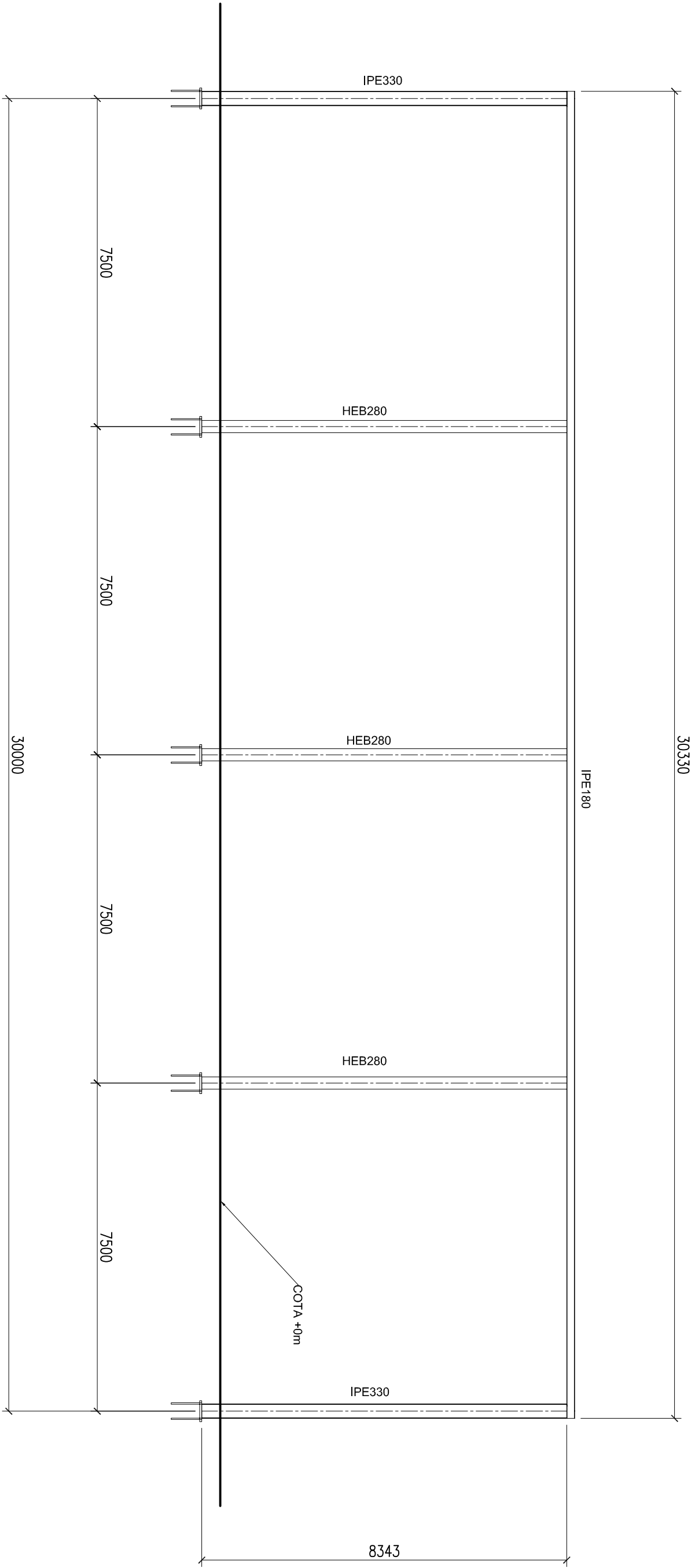
ESTRUCTURA PÓRTICO HASTIAL DELANTERO. EDIFICIO ESTE

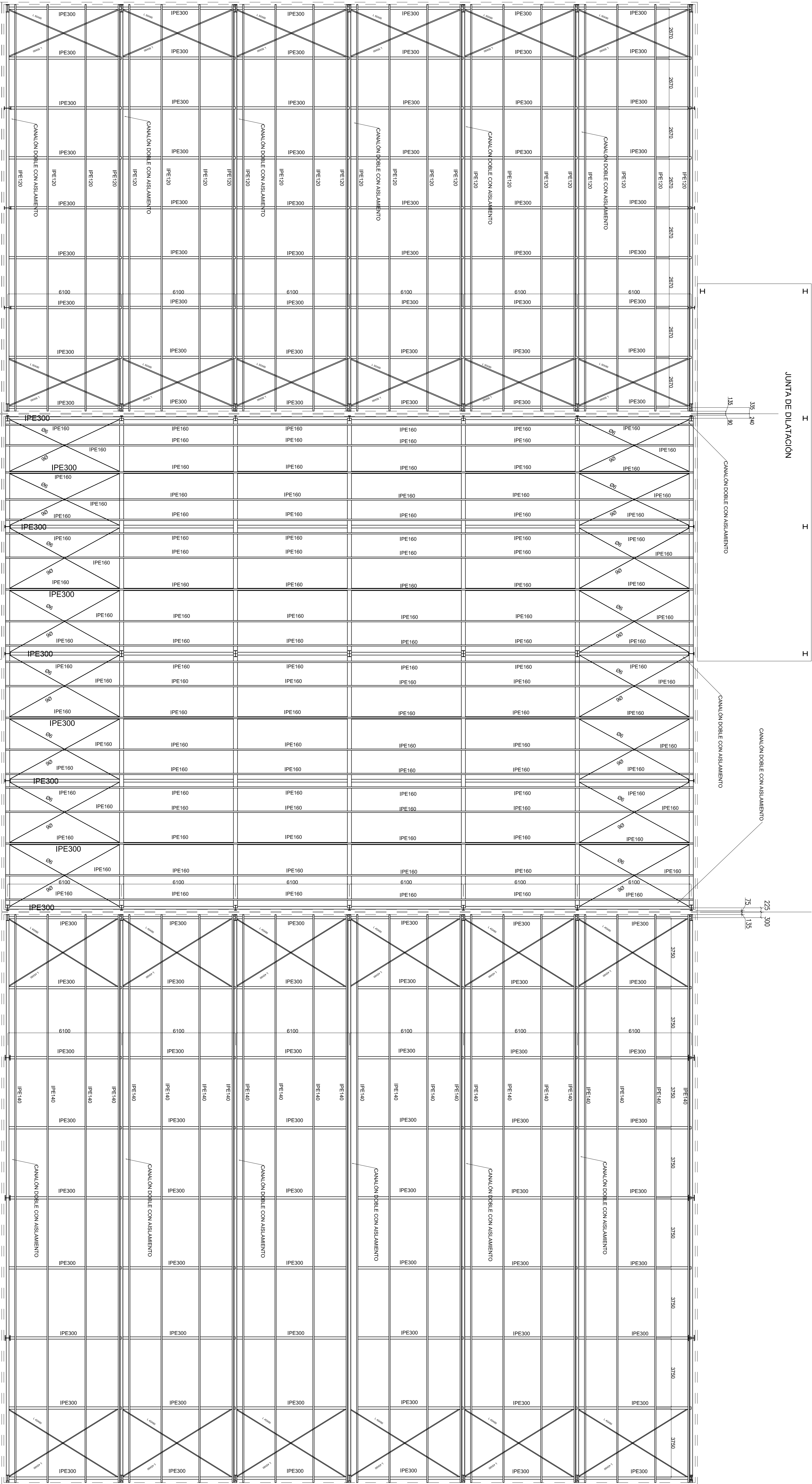



ESTRUCTURA PÓRTICO 2,3,4,5,6. EDIFICIO OESTE



ESTRUCTURA PÓRTICO HASTIAL TRASERO. EDIFICIO ESTE







Universidad Pública
de Navarra
Nafarroako
Unibertsitate Publikoa

E.T.S.I.I.T.
INGENIERO
TECNICO INDUSTRIAL M.

DEPARTAMENTO:
DEPARTAMENTO DE
PROYECTOS E ING. RURAL

PROYECTO:
**EDIFICIO POLIDEPORTIVO EN EL
CAMPUS DE ARROSADIA**

REALIZADO:
FIGUEROA AUDERA, CARLOS

PLANO:
ESTRUCTURA DE CUBIERTAS

FECHA:
25/11/2010

ESCALA: 1/100



ÍNDICE

CAPÍTULO 1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO.....	3
CAPÍTULO 2. CONDICIONES FACULTATIVAS.....	4
EPÍGRAFE 1. OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA.....	4
EPÍGRAFE 2. FACULTADES DE LA DIRECCIÓN TÉCNICA.....	5
EPÍGRAFE 3. DISPOSICIONES VARIAS.....	6
CAPÍTULO 3. CONDICIONES ECONOMICAS.....	8
EPÍGRAFE 1. BASE FUNDAMENTAL.....	8
EPÍGRAFE 2. MEDICIONES.....	8
EPÍGRAFE 3. VALORACIONES.....	9
EPÍGRAFE 4. VARIOS.....	11
CAPÍTULO 4. CONDICIONES LEGALES.....	13
EPÍGRAFE 1. RECEPCIÓN DE OBRAS.....	13
EPÍGRAFE 2. CARGOS AL CONTRATISTA.....	14
EPÍGRAFE 3. RESCISION DE CONTRATO.....	15
CAPÍTULO 5. CONDICIONES TÉCNICAS.....	16
EPÍGRAFE 1. CONDICIONES GENERALES.....	16
EPÍGRAFE 2. CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES.....	16
EPÍGRAFE 3. CONDICIONES PARA LA CONSTRUCCIÓN EN TALLER...29	29
EPÍGRAFE 4. CONDICIONES DE MONTAJE.....	30
EPÍGRAFE 5. CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE UNIDADES DE OBRA Y SU EJECUCIÓN.....	32
EPÍGRAFE 6. DISPOSICIONES FINALES.....	49
CAPÍTULO 6. INSTALACIONES AUXILIARES Y CONTROL DE LA OBRA.....	51
EPÍGRAFE 1. INSTALACIONES AUXILIARES.....	51
EPÍGRAFE 2. CONTROL DE LA OBRA.....	51



CAPÍTULO 7. NORMATIVA OFICIAL.....	52
CAPÍTULO 8. OBRAS PARA LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS.....	58
CAPÍTULO 9. ANEXO OBRA CIVIL Y URBANIZACIONES.....	60



CAPÍTULO 1: DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO.

Artículo 1.- Objeto del Proyecto.

El presente Pliego regirá en unión de las disposiciones que con carácter general y particular se indican, y tiene por objeto la ordenación de las Condiciones Técnico-facultativas que han de regir en la ejecución de las obras de construcción del presente proyecto.

Artículo 2.- Obras accesorias no especificadas en el pliego.

Si en el transcurso de los trabajos se hiciese necesario ejecutar cualquier clase de obras o instalaciones que no se encuentren descritas en este Pliego de Condiciones, el Adjudicatario estará obligado a realizarlas con estricta sujeción a las órdenes que, al efecto, reciba del Ingeniero Director de Obra y, en cualquier caso, con arreglo a las reglas del buen arte constructivo.

El Ingeniero Director de Obra tendrá plenas atribuciones para sancionar la idoneidad de los sistemas empleados, los cuales estarán expuestos para su aprobación de forma que, a su juicio, las obras o instalaciones que resulten defectuosas total o parcialmente, deberán ser demolidas, desmontadas o recibidas en su totalidad o en parte, sin que ello dé derecho a ningún tipo de reclamación por parte del Adjudicatario.

Artículo 3.- Documentos que definen las obras.

El presente Pliego, conjuntamente con la Memoria, los Cálculos, los Planos y el Presupuesto forman el proyecto que servirá de base para la ejecución de las obras. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza intrínseca. Los Planos constituyen los documentos que definen la obra en forma geométrica y cuantitativa.

Artículo 4.- Compatibilidad y relación entre los documentos.

En caso de incompatibilidad o contradicción entre los Planos y el Pliego, prevalecerá lo escrito en este último documento. En cualquier caso, ambos documentos tienen preferencia sobre los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales de la Edificación. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los Planos o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté definida en uno u otro documento y figure en el Presupuesto.



CAPÍTULO 2: CONDICIONES FACULTATIVAS.

EPÍGRAFE 1: OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA.

Artículo 1.- Condiciones técnicas.

Las presentes condiciones técnicas serán de obligada observación por el contratista a quien se adjudique la obra, el cual deberá hacer constar que las conoce, y que se compromete a ejecutar la obra con estricta sujeción a las mismas en la propuesta que formule y que sirva de base a la adjudicación.

Artículo 2.- Marcha de los trabajos.

Para la ejecución del programa de desarrollo de la obra, el Contratista deberá tener siempre en la obra un número de obreros proporcionado a la extensión y a la clase de los trabajos que se estén ejecutando.

Artículo 3.- Personal.

Todos los trabajos han de ejecutarse por personas especialmente preparadas.

Cada oficio ordenará su trabajo armónicamente con los demás procurando siempre facilitar la marcha de los mismos, en ventaja de la buena ejecución y rapidez de la construcción, ajustándose a la planificación económica prevista en el proyecto.

El Contratista permanecerá en la obra durante la jornada de trabajo, pudiendo estar representado por un encargado apto, autorizado por escrito, para recibir instrucciones verbales y firmar los recibos, planos y/o comunicaciones que se le dirijan.

Artículo 4.- Precauciones a adoptar durante la construcción.

Las precauciones a adoptar durante la construcción serán las previstas en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo aprobado por O.M. de 9-9-71. El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a los que se dicten durante la ejecución de las obras.

Artículo 5.- Residencia del Contratista.

Desde que se dé principio a las obras hasta su recepción definitiva, el Contratista o un representante suyo autorizado deberá residir en un punto próximo al de ejecución de los trabajos y no podrá ausentarse de él sin previo conocimiento del Ingeniero Director y notificándole expresamente, la persona que, durante su ausencia le ha de representar en todas sus funciones.

Cuando se falte a lo anteriormente prescrito, se consideraran validas las notificaciones que se efectúen al individuo mas caracterizado o de mayor categoría técnica de los empleados u operarios de cualquier ramo que, como dependientes de la Contrata, intervengan en las obras y, en ausencia de ellos, las depositadas en la residencia, designada como oficial, de la Contrata en los documentos del proyecto, aún en ausencia o negativa de recibo por parte de los dependientes de la Contrata.



Artículo 6.- Responsabilidades del Contratista.

En la ejecución de las obras que se hayan contratado, el Contratista será el único responsable, no teniendo derecho a indemnización alguna por el mayor precio que pudiera costarle, ni por las erradas maniobras que cometiese durante la construcción, siendo de su cuenta y riesgo e independiente de la inspección del Ingeniero Técnico. Así mismo, será responsable ante los Tribunales de los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran, tanto en la construcción como en los andamios, ateniéndose en todo a las disposiciones de la Policía Urbana y leyes comunes sobre la materia.

Artículo 7.- Desperfectos en propiedades colindantes.

Si el Contratista causase algún desperfecto en propiedades colindantes tendrá que restaurarlas por su cuenta dejándolas en el estado en que las encontró al comienzo de la obra. El Contratista adoptará cuantas medidas encuentre necesarias para evitar la caída de operarios y/o desprendimiento de herramientas y materiales que puedan herir o matar alguna persona.

EPÍGRAFE 2: FACULTADES DE LA DIRECCIÓN TÉCNICA.

Artículo 1.- Interpretación de los documentos del Proyecto.

El Contratista queda obligado a que todas las dudas que surjan en la interpretación de los documentos del Proyecto o posteriormente durante la ejecución de los trabajos serán resueltas por la Dirección Facultativa de acuerdo con el "Pliego de Condiciones Técnicas" O.M. de 4-6-73. Pliego de Condiciones que queda en su artículo incorporado al presente de Condiciones Técnicas.

Las especificaciones no descritas en el presente Pliego con relación al Proyecto y que figuren en el resto de la documentación que completa el proyecto: Memoria, Planos, Cálculos y Presupuesto, deben considerarse como datos a tener en cuenta en la formulación del Presupuesto por parte de la Empresa Constructora que realice las obras así como el grado de calidad de las mismas.

En las circunstancias en que se vertieran conceptos en los documentos escritos que no fueran reflejados en los Planos del Proyecto, el criterio a seguir lo decidirá la Dirección Facultativa de las obras. Recíprocamente cuando en los documentos gráficos aparecieran conceptos que no se ven reflejados en los documentos escritos, la especificación de los mismos, será decidida por la Dirección Facultativa de las obras.

La Contrata deberá consultar previamente cuantas dudas estime oportunas para una correcta interpretación de la calidad constructiva y de las características del Proyecto.

Artículo 2.- Aceptación de materiales.

Los materiales serán reconocidos antes de su puesta en obra por la Dirección Facultativa, sin cuya aprobación no podrán emplearse en dicha obra; para ello la Contrata proporcionará al menos dos muestras para su examen por parte de la Dirección Facultativa, esta se reserva el derecho de desechar aquellos que no reúnan las condiciones que, a su juicio, sean necesarias. Los materiales desechados serán retirados de la obra en el plazo más breve. Las muestras de los materiales una vez que hayan sido aceptadas, serán guardadas juntamente con los certificados de los análisis para su posterior comparación y contraste.



Artículo 3.- Mala ejecución.

Si a juicio de la Dirección Facultativa hubiera alguna parte de la obra mal ejecutada, el Contratista tendrá la obligación de demolerla y volverla a construir cuantas veces sea necesario, hasta que quede a satisfacción de dicha Dirección, no otorgando estos aumentos de trabajo derecho a percibir indemnización de ningún género, aunque las condiciones de mala ejecución de la obra se hubiesen notado después de la recepción provisional, sin que ello pueda repercutir en los plazos parciales o en el total de ejecución de la obra.

EPÍGRAFE 3: DISPOSICIONES VARIAS.

Artículo 1.- Replanteo.

Como actividad previa a cualquier otra de la obra se procederá por la Dirección Facultativa al replanteo de las obras en presencia del contratista marcando sobre el terreno todos los puntos necesarios para la ejecución de las obras. De esta operación se extenderá acta por duplicado que firmará la Dirección Facultativa y la Contrata. La Contrata facilitará por su cuenta todos los medios necesarios para la ejecución de los referidos replanteos, así como del señalamiento de los mismos, cuidando bajo su responsabilidad de las señales o datos fijados para su determinación.

Artículo 2.- Libro de órdenes, Asistencias e Incidencias.

Con objeto de que en todo momento se pueda tener un conocimiento exacto de la ejecución e incidencias de la obra, se llevará, mientras dure la misma, el Libro de Órdenes, Asistencias e Incidencias que se ajustará a lo prescrito en el Decreto 11-3-71, en el que se reflejarán las visitas facultativas realizadas por la Dirección de la obra, incidencias surgidas y en general, todos aquellos datos que sirvan para determinar con exactitud si por la Contrata se han cumplido los plazos y fases de ejecución previstas para la realización del Proyecto.

El Ingeniero Técnico Director de la obra, el aparejador y los demás facultativos colaboradores en la dirección de las obras, irán dejando constancia, mediante las oportunas referencias, de sus visitas e inspecciones, de las incidencias que surjan en el transcurso de ellas y que obliguen a cualquier modificación en el proyecto, así como de las órdenes que necesite dar al Contratista respecto a la ejecución de las obras, las cuales serán de su obligado cumplimiento.

Las anotaciones en el Libro de Órdenes, Asistencias e Incidencias harán fe a efectos de determinar las posibles causas de resolución e incidencias del contrato. Sin embargo, cuando el Contratista no estuviese conforme, podrá alegar en su descargo todas aquellas razones que abonen su postura, aportando las pruebas que estime pertinentes. El efectuar una orden a través del correspondiente asiento en este libro, no será obstáculo para que cuando la Dirección Facultativa lo juzgue conveniente, se efectúe la misma también por oficio. Dicha orden se reflejará también en el Libro de Órdenes.

Artículo 3.- Modificaciones en las unidades de obra.

Cualquier modificación en las unidades de obra que presuponga la realización de distinto número de aquellas, en más o menos, de las figuradas en el estado de mediciones del presupuesto, deberá ser conocida y aprobada previamente a su ejecución por el Director



Facultativo, haciéndose constar en el Libro de Obra, tanto la autorización citada como la comprobación posterior de su ejecución.

En caso de no obtenerse esta autorización, el Contratista no podrá pretender, en ningún caso, el abono de las unidades de obra que se hubiesen ejecutado de más respecto a las figuradas en el proyecto.

Artículo 4.- Controles de obra: pruebas y ensayos.

Se ordenará cuando se estime oportuno, realizar las pruebas y ensayos, análisis y extracción de muestras de obra realizada, para comprobar que tanto los materiales como las unidades de obra están en perfectas condiciones y cumplen lo establecido en este Pliego. El abono de todas las pruebas y ensayos será de cuenta del contratista.



CAPÍTULO 3: CONDICIONES ECONÓMICAS.

EPÍGRAFE 1: BASE FUNDAMENTAL.

Artículo 1.- Base fundamental.

Como base fundamental de estas “Condiciones Generales de Índole Económica”, se establece el principio de que el Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, siempre que estos se hayan realizado con arreglo y sujeción al Proyecto y Condiciones Generales y Particulares que rijan la construcción del edificio y obra aneja contratada.

EPÍGRAFE 2: MEDICIONES.

Artículo 1.- Forma de medición.

La medición del conjunto de unidades de obra que constituyen la presente se verificará aplicando a cada unidad de obra la unidad de medida que le sea apropiada y con arreglo a las mismas unidades adoptadas en el Presupuesto: unidad completa, partida alzada, metros cuadrados, cúbicos o lineales, kilogramos, etc.

Tanto las mediciones parciales como las que se ejecuten al final de la obra se realizarán conjuntamente con el Contratista, levantándose las correspondientes actas que serán firmadas por ambas partes.

Todas las mediciones que se efectúen comprenderán las unidades de obra realmente ejecutadas, no teniendo el Contratista derecho a reclamación de ninguna especie, por las diferencias que se produjeran entre las mediciones que se ejecuten y las que figuren en el proyecto, así como tampoco por los errores de clasificación de las diversas unidades de obra que figuren en los estados de valoración.

Artículo 2.- Valoración de unidades no expresadas en este Pliego.

La valoración de las obras no expresadas en este Pliego se verificará aplicando a cada una de ellas la medida que le sea más apropiada y en la forma y condiciones que estime justas el Ingeniero Técnico, multiplicando el resultado final por el precio correspondiente.

El Contratista no tendrá derecho alguno a que las medidas a que se refiere este artículo se ejecuten en la forma que él indique, sino que serán con arreglo a lo que determine el Director Facultativo, sin aplicación de ningún género.

Artículo 3.- Equivocaciones en el Presupuesto.

Se supone que el Contratista ha hecho un detenido estudio de los documentos que componen el proyecto y, por tanto, al no haber hecho ninguna observación sobre errores posibles o equivocaciones del mismo, no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios, de tal suerte que si la obra ejecutada con arreglo al proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna. Si, por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontará del presupuesto.



EPÍGRAFE 3: VALORACIONES.

Artículo 1.- Valoraciones.

Las valoraciones de las unidades de obra que figuran en el presente Proyecto, se efectuarán multiplicando el número de éstas por el precio unitario asignado a las mismas en el Presupuesto.

En el precio unitario aludido en el artículo anterior se consideran incluidos los gastos del transporte de materiales, las indemnizaciones o pagos que hayan de hacerse por cualquier concepto, así como todo tipo de impuestos fiscales que graven los materiales por el Estado, Provincia o Municipio, durante la ejecución de las obras, y toda clase de cargas sociales. También serán de cuenta del Contratista los honorarios, las tasas y demás gravámenes que se originen con ocasión de las inspecciones, aprobación y comprobación de las instalaciones con que está dotado el inmueble.

El Contratista no tendrá derecho por ello a pedir indemnización alguna por las causas enumeradas. En el precio de cada unidad de obra van comprendidos los de todos los materiales, accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra terminada y en disposición de recibirse.

Artículo 2.- Valoración de las obras no concluidas o incompletas.

Las obras no concluidas se abonarán con arreglo a precios consignados en el Presupuesto, sin que pueda pretenderse cada valoración de la obra fraccionada en otra forma que la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

Artículo 3.- Precios contradictorios.

Si ocurriese algún caso excepcional e imprevisto en el cual fuese necesaria la designación de precios contradictorios entre la Propiedad y el Contratista, estos precios deberán fijarse por la Propiedad, a la vista de la propuesta del Director de Obra y de las observaciones del Contratista. Si éste no aceptase los precios aprobados quedará exonerado de ejecutar las nuevas unidades y la Propiedad podrá contratarlas con otro en los precios fijados o bien ejecutarlas directamente.

Artículo 4.- Relaciones valoradas.

El Director de la Obra formulará mensualmente una relación valorada de los trabajos ejecutados desde la anterior liquidación con arreglo a los precios del Presupuesto.

El Contratista, que presenciara las operaciones de valoración y medición, para extender esta relación, tendrá un plazo de diez días para examinarlas. Deberá, dentro de este plazo, dar su conformidad o, en caso contrario, hacer las reclamaciones que considere conveniente.

Estas relaciones valoradas no tendrán más que carácter provisional a buena cuenta, y no suponen la aprobación de las obras que en ellas se comprenden. Se formarán multiplicando los resultados de la medición por los precios correspondientes, y descontando, si hubiera lugar, de la cantidad correspondiente el tanto por ciento de baja o mejora producido en la licitación.



Artículo 5.- Obras que se abonarán al Contratista y precio de las mismas.

Se abonarán al Contratista la obra que realmente se ejecute con arreglo al Proyecto que sirve de base al Concurso, o las modificaciones del mismo, autorizadas por la superioridad, o a las órdenes que con arreglo a sus facultades le haya comunicado por escrito el Director de Obra, siempre que dicha obra se halle ajustada a los preceptos del contrato y sin que su importe pueda exceder de la cifra total de los presupuestos aprobados. Por consiguiente, el número de unidades que se consignan en el Proyecto o en el Presupuesto no podrá servirle de fundamento para entablar reclamaciones de ninguna especie, salvo en los casos de rescisión.

Tanto en las certificaciones de obra como en la liquidación final, se abonarán las obras hechas por el Contratista a los precios de ejecución material que figuren en el Presupuesto para cada unidad de obra.

Si excepcionalmente se hubiera realizado algún trabajo que no se halle reglado exactamente en las condiciones de la Contrata, pero que sin embargo sea admisible a juicio del Director de obra, se dará conocimiento de ello, proponiendo a la vez la rebaja de precios que se estime justa, y si aquella resolviese aceptar la obra, quedará el Contratista obligado a conformarse con la rebaja acordada.

Cuando se juzgue necesario emplear materiales para ejecutar obras que no figuren en el proyecto, se evaluará su importe a los precios asignados a otras obras o materiales análogos si los hubiera, y cuando no, se discutirá entre el Director de la obra y el Contratista, sometiéndoles a la aprobación superior.

Al resultado de la valoración hecha de este modo, se le aumentará el tanto por ciento adoptado para formar el Presupuesto de la Contrata, y de la cifra que se obtenga se descontará lo que proporcionalmente corresponda a la rebaja hecha, en el caso de que exista ésta.

Cuando el Contratista, con la autorización del Director de la obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que lo estipulado en el Proyecto, sustituyéndose la clase de fábrica por otra que tenga asignado mayor precio, ejecutándose con mayores dimensiones cualquier otra modificación que resulte beneficiosa a juicio de la propiedad, no tendrá derecho, sin embargo, sino a lo que correspondería si hubiese construido la obra con estricta sujeción a lo proyectado y contratado.

Artículo 6.- Abono de partidas alzadas.

Las cantidades calculadas para obras accesorias, aunque figuren por una partida alzada del Presupuesto, no serán abonadas sino a los precios de la Contrata, según las condiciones de la misma y los proyectos particulares que para ellos se formen o, en su defecto, por lo que resulte de la medición final.

Para la ejecución material de las partidas alzadas figuradas en el Proyecto de obra, a las que afecta la baja de subasta, deberá obtenerse la aprobación de la Dirección Facultativa. A tal efecto, antes de proceder a su realización se someterá a su consideración el detalle desglosado del importe de la misma, el cual, si es de conformidad podrá ejecutarse.



Artículo 7.- Obras contratadas por Administración.

Si se diera este caso, tanto para la totalidad de la obra como para determinadas partidas, la Contrata está obligada a redactar un parte diario de jornales y materiales que se someterá al control y aprobación de la Dirección Facultativa.

El pago se efectuará mensualmente mediante la presentación de los partes conformados.

Artículo 8.- Ampliación o reformas del Proyecto por causas de fuerza mayor.

Cuando, sobre todo, en obras de reparación o de reforma, sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándolos según las instrucciones dadas por el Ingeniero Técnico Director, en tanto se formula o se tramita el proyecto reformado. El Contratista está obligado a realizar con su personal, sus medios y materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en el presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que mutuamente se convenga.

Artículo 9.- Revisión de precios.

No procederá revisión de precios ni durante la ejecución ni al final de la obra, salvo en el caso de que expresamente así lo señalen la Propiedad y la Contrata en el documento de Contrato que ambos, de común acuerdo, formalicen antes de comenzar las obras. En este caso, el Contrato deberá recoger la forma y fórmulas de revisión a aplicar, de acuerdo con las señaladas en el Decreto 419/1964, de 20-2 del M.V. y concordantes.

En las obras del Estado u otras obras oficiales, se estará a lo que dispongan los correspondientes Ministerios en su legislación específica sobre el tema.

EPÍGRAFE 4: VARIOS.

Artículo 1.- Mejoras de obras.

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Ingeniero Director haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el Contrato.

Tampoco se admitirán aumentos de obras en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Ingeniero Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

Artículo 2.- Seguro de los trabajos.

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada, durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá, en todo momento, con el valor que tengan, por Contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en caso de siniestro, se ingresará a cuenta, a nombre del Propietario, para que con cargo a ella, se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se



efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecha en documento publico, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres ajenos a los de la construcción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda rescindir la contrata, con devolución de la fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Ingeniero Director.

En las obras de reforma o reparación se fijará, previamente, la proporción de edificio que se debe asegurar y su cuantía, y si nada se previese, se entenderá que el seguro ha de comprender toda parte de edificio afectado por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuran en la póliza de seguros, los pondrá el Contratista antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.



CAPÍTULO 4: CONDICIONES LEGALES.

EPÍGRAFE 1: RECEPCIÓN DE OBRAS.

Artículo 1.- Recepción provisional.

Una vez terminadas las obras y hallándose éstas aparentemente en las condiciones exigidas, se procederá a su recepción provisional dentro del mes siguiente a su finalización.

Al acto de recepción concurrirán un representante autorizado por la Propiedad Contratante, el facultativo encargado de la Dirección de la Obra y el Contratista, levantándose el acta correspondiente.

En caso de que las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el acta y se darán las instrucciones precisas y detalladas por el facultativo al contratista con el fin de remediar los defectos observados, fijándole plazo para efectuarlo, expirado el cual se hará un nuevo reconocimiento para la recepción provisional de las obras. Si la Contrata no hubiese cumplido se declarará resuelto el contrato con pérdida de fianza por no acatar la obra en el plazo estipulado, a no ser que la propiedad crea procedente fijar un nuevo plazo prorrogable.

El plazo de garantía comenzará a contarse a partir de la fecha de la recepción provisional de la obra.

Al realizarse la recepción provisional de las obras deberá presentar el Contratista las pertinentes autorizaciones de los Organismos Oficiales de la Provincia para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requieran. No se efectuará esa recepción provisional de las obras, ni, como es lógico, la definitiva, si no se cumple este requisito.

Artículo 2.- Recepción definitiva.

Dentro del mes siguiente al cumplimiento del plazo de garantía, se procederá a la recepción definitiva de las obras.

Si las obras se encontrasen en las condiciones debidas, se recibirán con carácter definitivo, levantándose el acta correspondiente, quedando por dicho acto el contratista relevado de toda responsabilidad, salvo la que pudiera derivarse por vicios ocultos de la construcción, debido al incumplimiento doloso del contrato.

Artículo 3.- Plazo de garantía.

Sin perjuicio de las garantías que expresamente se detallan en el pliego de cláusulas administrativas, el Contratista garantiza en general todas las obras que ejecute, así como los materiales empleados en ellas y su buena manipulación.

El plazo de garantía será de un año, y durante este período el Contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por dicha causa se produzcan, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la propiedad con cargo a la fianza.

El Contratista garantiza a la propiedad contra toda reclamación de terceras personas, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales



relacionadas con la obra. Una vez aprobada la recepción y liquidación definitiva de las obras, la propiedad tomará acuerdo respecto a la fianza depositada por el Contratista.

Tras la recepción definitiva de la obra el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo lo referente a los vicios ocultos de la construcción, debidos al incumplimiento doloso del contrato por parte del empresario, de los cuales responderá en el término de 15 años. Transcurrido este plazo quedará totalmente extinguida la responsabilidad.

Artículo 4.- Pruebas para la recepción.

Con carácter previo a la ejecución de las unidades de obra, los materiales habrán de ser reconocidos y aprobados por la Dirección Facultativa. Si se hubiese efectuado su manipulación o colocación sin obtener dicha conformidad, deberán ser retirados todos aquellos que la citada Dirección rechaza, dentro de un plazo de treinta días.

El Contratista presentará oportunamente muestras de cada clase de material para su aprobación por la Dirección Facultativa, las cuales conservará para efectuar en su día comparación o cotejo con los que se empleen en obra.

Siempre que la Dirección Facultativa lo estime necesario, serán efectuados por cuenta de la Contrata las pruebas y análisis que permitan apreciar las condiciones de los materiales a emplear.

EPÍGRAFE 2: CARGOS AL CONTRATISTA.

Artículo 1.- Planos de las instalaciones.

El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los Planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

Artículo 2.- Autorizaciones y Licencias.

El Contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Direcciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc. y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también de cuenta del Contratista todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc. que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

Artículo 3.- Conservación durante el plazo de garantía.

El Contratista durante el año que media entre la recepción provisional y la definitiva, será el conservador del edificio, donde tendrá el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad antes de la recepción definitiva.

Artículo 4.- Normas de aplicación.

Para todo aquello no detallado expresamente en los artículos anteriores, y en especial sobre las condiciones que deberán reunir los materiales que se empleen en obra, así como la



ejecución de cada unidad de obra y las normas para su medición y valoración, regirá el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura de 1960.

Se cumplimentarán todas las normas de la Presidencia del Gobierno y Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo vigentes y las sucesivas que se publiquen en el transcurso de las obras.

EPÍGRAFE 3: RESCISIÓN DE CONTRATO.

Artículo 1.- Causas de rescisión de contrato.

Son causas de rescisión del Contrato las siguientes:

- La muerte o incapacidad del Contratista.
- La quiebra del Contratista.
- Las alteraciones del Contrato por las causas siguientes:
 - Modificación del Proyecto, de tal forma que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio de la Dirección Facultativa y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Contrata, como consecuencia de estas modificaciones represente en más o en menos el 25 % como mínimo del importe total.
 - La modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones en más o menos del 40 % como mínimo de algunas de las unidades que figuran en las mediciones del Proyecto, o más de un 50 % de unidades del Proyecto modificado.
- La suspensión de obra comenzada, y en todo caso, siempre que por causas ajenas a la Contrata no se de comienzo a la obra dentro del plazo de 90 días a partir de la adjudicación, en este caso la devolución de la fianza será automática.
- La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de seis meses.
- La inobservancia del plan cronológico de la obra y, en especial, el plazo de ejecución y terminación total de la misma.
- El incumplimiento de las cláusulas contractuales en cualquier medida, extensión o modalidad, siempre que, a juicio de la Dirección Técnica sea por descuido inexcusable o mala fe manifiesta.
- La mala fe en la ejecución de los trabajos.

Artículo 2.- Recepción de trabajos cuya Contrata se hubiera rescindido.

Se distinguen dos tipos de trabajos: los que hayan finalizado por completo y los incompletos. Para los primeros existirán dos recepciones, provisional y definitiva, de acuerdo con todo lo estipulado en los artículos anteriores. Para los segundos, sea cual fuera el estado de adelanto en que se encuentran, sólo se efectuará una única y definitiva recepción y a la mayor brevedad posible.



CAPÍTULO 5: CONDICIONES TÉCNICAS.

EPÍGRAFE 1: CONDICIONES GENERALES.

Artículo 1.- Calidad de los materiales.

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en las condiciones generales de índole técnica previstas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de 1960 y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Artículo 2.- Pruebas y ensayos de materiales.

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la Contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las Obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

Artículo 3.- Materiales no consignados en el proyecto.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el Contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Artículo 4.- Condiciones generales de ejecución.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

EPÍGRAFE 2: CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES.

Artículo 1.- Materiales para hormigones y morteros.

1.1. Áridos.

1.1.1. Generalidades.

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial.



Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o en caso de duda, deberá comprobarse que cumplen las especificaciones de los apartados "Arena" y "Grava" de este capítulo.

Se entiende por "arena" o "árido fino" el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por "grava" o "árido grueso" el que resulta detenido por dicho tamiz y por "árido total" (o simplemente árido cuando no haya lugar a confusiones) aquél que, de por sí o por mezcla, posee el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

1.1.2. Limitación de tamaño.

Cumplirá las condiciones señaladas en la instrucción EHE-99 (Art.7.2) en lo referente a hormigones.

Las arenas para mortero contendrán la siguiente dosificación en porcentaje:

- 55 % de granos gruesos de 5 a 2,5 mm de diámetro.
- 5 % de granos medios de 2,5 a 1,25 mm de diámetro.
- 40 % de granos finos de 1,25 a 0,63 mm de diámetro.

1.2. Agua para amasado.

Deberá cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5.
- Sustancias solubles, menos de 15 gr/l según norma UNE 7130.
- Sulfatos expresados en SO_4 , menos de 1 gr/l según ensayo de Norma UNE 7131.
- Cloruros expresados en ClNa , menos de 1 gr/l según Norma UNE 7178.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de 15 gr/l.
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos según ensayo de Norma UNE 7132.
- Ion cloruro en concentración inferior a quinientas partes por millón. Si el agua se va a emplear para amasar cemento aluminoso. Ensayo según Norma UNE 7178.

La Dirección Facultativa de la obra podrá no exigir los ensayos necesarios para las determinaciones precitadas y aceptar el agua de amasado si por su experiencia anterior en el empleo de la misma sabe que es aconsejable para la presente obra.

1.3. Aditivos.

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros, aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua, que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e inclusión de aire.



Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del 2 % en peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del 3,5 % del peso del cemento.
- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de resistencia a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al 20 %. En ningún caso la proporción de aireante será mayor del 4 % del peso en cemento.
- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al 10 % del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.

1.4. Cemento.

Se entiende como tal un aglomerante hidráulico que responda a alguna de las definiciones del "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos en las obras de carácter oficial", B.O.E., de 6 de mayo de 1964. Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias. Se podrá exigir al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuosas serán retiradas de la obra en el plazo máximo de ocho días. Los métodos de ensayo serán los detallados en el citado "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos en las obras de carácter oficial", B.O.E., de 6 de mayo de 1964. Se realizarán en laboratorio homologado.

Artículo 2.- Acero.

2.1. Acero de alta adherencia en redondos para armaduras.

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado por el M.M.A.

Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalizaciones, grietas, sopladuras ni mermas de sección superiores al 5 %.

El módulo de elasticidad será igual o mayor de 2.100.000 Kg/cm².

Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de 0,2 %. Se prevé como mínimo el acero de límite elástico de 5.000 Kg/cm², cuya carga de rotura no será inferior a 5.500 Kg/cm² en el caso de los aceros de dureza natural (B-500 S) y de aceros estirados en frío (B-500 F). Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión-deformación.

2.2. Acero laminado.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones.



No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al 5 %.

Artículo 3.- Materiales auxiliares de hormigones.

3.1. Productos para curado de hormigones.

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporación.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante al menos siete días después de su aplicación.

3.2. Desencofrantes.

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo.

El empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado, sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

Artículo 4.- Encofrados y cimbras.

4.1. Encofrado de pilares, vigas y arcos.

Podrán ser de madera o metálicos, pero cumplirán la condición de que la deformación máxima de una arista encofrada respecto de la teórica, sea menor o igual de un centímetro (1:100) de la longitud teórica. Igualmente deberá tener el encofrado la suficiente rigidez para soportar los efectos dinámicos del vibrado del hormigón, de forma que el máximo movimiento local producido por esta causa sea de cinco milímetros.

Artículo 5.- Materiales de cubierta.

5.1. Tejados.

5.1.1. Tejados galvanizados.

Los elementos a emplear en obra serán a base de chapas finas o paneles formados por doble hoja de chapa con interposición de aislamiento, de acero galvanizado, sobre faldones de cubierta, en los que la propia chapa proporcione la estanqueidad. Dichas chapas serán de espesor mínimo de 0,6 mm. con un recubrimiento mínimo de galvanizado Z-275 según UNE 36130.

Las chapas o paneles podrán llevar una protección adicional sobre el galvanizado a base de pinturas, plásticos u otros tratamientos homologados.



En zonas lluviosas de fuertes vientos o que se prevean grandes y periódicas acumulaciones de nieve, se reforzará la estanqueidad de los solapes y juntas mediante sellado.

No se utilizará el acero galvanizado en aquellas cubiertas en las que puedan existir contactos con productos ácidos o alcalinos, o con metales (excepto aluminio) que puedan formar pares galvánicos que produzcan la corrosión del acero.

Los accesorios de fijación serán de iguales características de los indicados para cubiertas de fibrocemento.

5.1.2. Tejados de aleaciones ligeras.

Los elementos a emplear en obra, serán de chapas lisas o conformadas de aleaciones ligeras (aluminio-manganeso), sobre planos de cubierta con inclinación no menor de 5 grados ni mayor de 30 grados. Dichas chapas serán de espesores mínimos de 0,5 mm o de 0,7 mm según sean lisas o conformadas. Aunque las aleaciones empleadas en este tipo de cubiertas no precisen una protección específica contra la corrosión, las chapas podrán llevar una protección anódica o coloreada de espesor variable según la agresividad del ambiente.

En zonas lluviosas de fuerte vientos se reforzará la estanqueidad de los solapes mediante sellado.

No se utilizará cobertura de aluminio en aquellas cubiertas en que se prevea que puedan existir contactos con productos ácidos o alcalinos, óxidos de azufre, o ciertos productos de combustión, o con metales (excepto el cinc), por formar pares galvánicos que provocarían la corrosión de la chapa.

Los elementos de fijación serán de aluminio-manganeso con protección anódica de 25 micras, o bien de acero-cadmio o galvanizado bicromanato o inoxidable.

5.2. Azoteas no transitables.

Son aquellas cubiertas con pendientes comprendidas entre el 1 y el 15 % de pendiente, visitables únicamente a efectos de conservación o reparación. Su ejecución será mediante faldones de hormigón o sobre tabiquillos. Las características de los materiales y disposición, será semejante a las definidas con anterioridad.

El despiece en planta se realizará mediante juntas de dilatación que siempre serán limitadas en planos de lados no mayores de 10 metros.

5.3. Impermeabilizantes.

Podrán ser bituminosos ajustándose a uno de los sistemas aceptados por la Norma MV-301.1970 cuyas condiciones cumplirá y también, no bituminoso o bituminoso modificado teniendo concedido Documento de Idoneidad Técnica de IETCC cumpliendo todas sus condiciones.



5.4. Sellantes.

Los distintos productos para el relleno o sellado de juntas deberán poseer las propiedades siguientes:

- Garantía de envejecimiento.
- Impermeabilización.
- Perfecta adherencia a distintos materiales.
- Inalterabilidad ante el contacto permanente con el agua a presión.
- Capacidad de deformación reversible.
- Fluencia limitada.
- Resistencia a la abrasión.
- Estabilidad mecánica ante las temperaturas extremas.

A tal efecto el Contratista presentará Certificado de Garantía del fabricante en el que se haga constar el cumplimiento de su producto de los puntos expuestos.

La posesión de Documento de Idoneidad Técnica será razón preferencial para su aceptación.

Artículo 6.- Materiales para fábrica y forjados.

6.1. Fábrica de ladrillo.

Los ladrillos serán de primera calidad según queda definido en la Norma MV-201.1972. Las condiciones dimensionales y de forma, así como las tolerancias, cumplirán igualmente lo establecido en la citada Norma. Las dimensiones de los ladrillos se medirán de acuerdo con la Norma UNE 7267.

Serán de tonalidad uniforme, sin eflorescencias, manchas, requemados, desconchones, o mordiscos superiores al 15 % de la superficie de la cara donde estén. Tendrán timbre sonoro por percusión. Su regularidad será perfecta para obtener tendeles uniformes. Tendrán fractura de grano fino, sin coqueras ni caliches y procederá de cerámicas solventes y acreditadas.

La resistencia a compresión de los ladrillos será como mínimo:

- Ladrillos Macizos.....70 Kg/cm²
- Ladrillos Perforados.....100 Kg/cm²
- Ladrillos Huecos.....30 Kg/cm.

No absorberán más del 15 % de su peso estando siete días sumergidos en agua y no más del 0,15 % en 24 horas. No serán heladizos.

6.2. Viguetas prefabricadas.

Las viguetas serán de hormigón armado o pretensado, pudiendo llevar en ambos casos una pieza canal de recubrimiento cerámico con espesores de tabiques no inferiores a 7 mm.



No presentarán alabeos ni fisuraciones superiores a 0,1 mm y sin contraflecha superior al 0,2 % de la luz.

Cumplirán las características señaladas en la ficha de Características Técnicas aprobadas por la Dirección General de Arquitectura y Tecnología de la Construcción del M.O.P.U. El coeficiente de seguridad a rotura no será inferior a 2. No obstante, el fabricante deberá garantizar su fabricación y resultados por escrito, caso de que se requiera.

El fabricante deberá facilitar las instrucciones adicionales para su utilización y montaje en caso de ser éstas necesarias, siendo responsable de los daños que pudieran ocurrir por carencia de las instrucciones necesarias.

Artículo 7.- Materiales para solados y alicatados.

7.1. Baldosas.

Solado constituido por placas para suelo o piezas de huella de peldaños de los siguientes materiales:

- *Hidráulica de cemento.* Constituida por una capa de mortero rico en cemento, arena muy fina y colorantes, y una capa base de mortero menos rico en cemento y con arena gruesa.
- *De pasta de cemento.* Constituida por una capa de cemento con colorante y una pequeña cantidad de arena muy fina.
- *De cerámica normal o gres.* A base de arcillas, caolines, sílice, fundentes y otros componentes cocidos a altas temperaturas, con acabado superficial esmaltado o no.

Su cara vista será lisa o con relieves y exenta de grietas y manchas, siendo la cara posterior con relieve que facilite su adherencia con el material de agarre. Si su acabado es esmaltado, éste será impermeable e inalterable a la luz.

Todas ellas podrán ser recibidas mediante mortero de cemento 1:6 o adhesivo adecuado, siendo posteriormente lechadas con cemento.

Las baldosas situadas al exterior o en locales húmedos interiores serán de dureza superior a 5 (escala de Mohs) y no heladizas.

7.2. Rodapiés de baldosa.

Las piezas para plinto de solado o zanquín de escalera, de las mismas características que las del solado, tendrán un canto romo y una altura mínima de 5 cm.

7.3. Entarimados.

Solado construido por tablas o tablillas de madera frondosa o resinosa de peso no inferior a 400 Kg/m³. Su humedad no podrá ser superior al 10 %, siendo su tensión de rotura superior a 100 Kg/cm².



Estarán exentas de alburas, acebolladuras y azulado. Vendrán tratadas contra ataques de hongos e insectos. Las tablas y tablillas tendrán un envejecimiento natural de seis meses o habrán sido estabilizadas sus tensiones.

Sus formas de presentación admisibles son:

- *Entarimado sobre rastreles*. Los rastreles serán de pino recibidos con yeso negro, separadas a 30 cm, nivelados y con una separación de 18 cm del paramento. Sobre él se extenderá precio lijado y acuchillado una primera mano de barniz sintético especial con Documento de Idoneidad Técnica. Posteriormente se darán otras dos manos.
- *Parquet de mosaico-madera*. Irá colocado sobre una capa de mortero 1:3 de 30 mm de espesor o sobre terrazo desvastado, sobre el que se adherirá el mosaico con tablillas mediante adhesivo homologado.
- *Parquet de baldosa-madera*. Irá colocado sobre una capa de mortero 1:6 de 25 mm de espesor.

La colocación en todos los casos se efectuará cuando la edificación esté acabada y acristalada. El acabado en estos casos será semejante al del entarimado.

7.4. Rodapiés de madera.

Las piezas serán de madera de iguales características de las indicadas para el solado, de sección rectangular, biseladas en el ángulo inferior posterior, con un espesor mínimo de 12 mm. y un altura mínima de 6 cm.

7.5. Terrazos.

Solado constituido por placas formadas por una capa de base de mortero de cemento y una cara de huella de mortero de cemento con arenilla de mármol, chinás o lajas de piedra y colorantes.

Los áridos estarán limpios y desprovistos de arcilla y materia orgánica. Los colorantes no serán orgánicos y se ajustarán a la Norma UNE 41060.

Las tolerancias en dimensiones serán:

- Para medidas superiores a 10 cm, 0,5 mm en más o en menos.
- Para medidas de 10 cm o menos, 0,3 mm en más o en menos.
- El espesor medido en distintos puntos de su contorno no variará en más de 1,5 mm y no será inferior a los valores indicados a continuación.
- Se entiende a estos efectos por lado, el mayor del rectángulo si la baldosa es rectangular, y si es de otra forma, el lado mínimo del cuadrado circunscrito.
- El espesor de la capa de la huella será uniforme y no menor en ningún punto de 7 mm y, en las destinadas a soportar tráfico o en las losas, no menor de 8 mm.
- La variación máxima admisible en los ángulos medida sobre un arco de 20 cm de radio será de más/menos 0,5 mm.



- La flecha mayor de una diagonal no sobrepasará el cuatro por mil de la longitud, en más o en menos.
- El coeficiente de absorción de agua determinado según la Norma UNE 7008 será menor o igual al 15 %.
- El ensayo de desgaste se efectuará según Norma UNE 7015, con un recorrido de 250 m. En húmedo y con arena como abrasivo; el desgaste máximo admisible será de 4 mm y sin que aparezca la segunda capa tratándose de baldosas para interiores, de 3 mm en baldosas de aceras o destinadas a soportar tráfico.
- Las muestras para los ensayos se tomarán al azar; veinte unidades como mínimo del millar y cinco unidades por cada millar más, desechando y sustituyendo por otras las que tengan defectos visibles, siempre que el número de desechadas no exceda del 5 %.

7.6. Rodapiés de terrazo.

Las piezas para rodapié, estarán hechas de los mismos materiales que los del solado, tendrán un canto romo, y sus dimensiones serán de 40 x 10 cm.

Las exigencias técnicas serán análogas a las del material de solado.

7.7. Soleras.

Revestimiento de suelos con capa resistente de hormigón en masa, cuya superficie superior quedará vista o recibirá un revestimiento de acabado. Podrán ser ligeras, semipesadas o pesadas en función de las resistencias de sus hormigones.

Sus superficies se terminarán mediante reglado y el curado se realizará con riegos que no originen deslavado.

El sellado de juntas será de material elástico, adherente al hormigón y con el correspondiente Documento de Idoneidad Técnica.

7.8. Suelos industriales.

Revestimiento de suelos que exijan del pavimento especiales resistencias a la abrasión e impacto, al ataque accidental de agentes agresivos químicos y a temperaturas elevadas, o características antipolvo, antichispa, desmontable, antideslizante, puesta en servicio inmediata y amortiguación de golpes.

Sus condiciones y características en caso de emplearse serán objeto de pliego de condiciones específico.

7.9. Azulejos.

Se definen como azulejos las piezas poligonales, formadas por un bizcocho cerámico, poroso, prensado y una superficie esmaltada impermeable e inalterable. Cocidos a



temperatura superior a los 900 grados, de dureza superficial Mohs superior a 3 y resistencia a la flexión mayor o igual a 150 Kg/cm².

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneos, de textura compacta y resistentes al desgaste.
- Carecer de grietas, coqueras, planos y exfoliaciones y materias extrañas, que pueden disminuir su resistencia y duración.
- Tener color uniforme y carecer de manchas eflorescentes.
- La superficie vitrificada será completamente plana, salvo cantos romos o terminales. Los azulejos estarán perfectamente moldeados, y su forma y dimensiones serán las señaladas en los planos. La superficie de los azulejos será brillante, salvo que, explícitamente, se exija que la tenga mate.
- Los azulejos situados en las esquinas no serán lisos, sino que presentarán según los casos, un canto romo, largo o corto, o un terminal de esquina izquierda o derecha, o un terminal de ángulo entrante con aparejo vertical u horizontal.
- La tolerancia en las dimensiones será del 1 % en menos y un 0 % en más, para los de primera clase.
- La determinación de los defectos en las dimensiones se hará aplicando una escuadra perfectamente ortogonal a una vertical cualquiera del azulejo, haciendo coincidir una de las aristas con un lado de la escuadra. La desviación del extremo de la otra arista respecto al lado de la escuadra es el error absoluto, que se traducirá a porcentual.
- Su colocación será mediante mortero bastardo de consistencia seca o mediante adhesivos autorizados, rejuntándose posteriormente mediante lechada de cemento blanco.

Artículo 8.- Carpintería de madera.

8.1. Puertas y ventanas de madera.

Las maderas a emplear en los perfiles serán de peso específico no inferior a 450 Kg/m², con un contenido de humedad comprendido entre un 12 y un 15 %, sin alabeos, fendas, ni acebolladuras. No presentarán ataques de hongos o insectos y la desviación máxima de las fibras respecto al eje será menor de 1/16. Los nudos serán sanos, no pasantes ni saltadizos y de diámetro inferior a 15 mm distando entre sí 30 cm como mínimo. Se admitirán nudos de diámetro inferior a la mitad de la cara, cuando la carpintería vaya a ser pintada y se sustituirán por pieza de madera sana encolada.

Cuando la carpintería vaya a ser barnizada, la madera vendrá de forma que las fibras tengan una apariencia regular y estará exenta de azulado. Cuando la carpintería vaya a ser pintada, se admitirá azulado en un 15 % de la superficie de la cara.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de ensambles que aseguren su rigidez, quedando encoladas, mediante colas que cumplan la Norma UNE 56702.



Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano y sus encuentros formarán ángulo recto. Todas las caras de la carpintería quedarán correctamente cepilladas, enrasadas y sin marcas de cortes.

Los equipos de carpintería de origen industrial, deberán tener la aprobación de Marca de Calidad, la autorización de uso del M.M.A. o Documento de Idoneidad Técnica expedido por el IETCC.

Las dimensiones y secciones de todos sus elementos (cercos, hojas, maineles, junquillos, etc.) serán las fijadas en el correspondiente plano del proyecto.

8.2. Cercos.

Los cercos de los marcos interiores serán de primera calidad con una escuadra mínima de 7 x 5 cm.

Artículo 9.- Carpintería metálica.

9.1. Ventanas y puertas.

Serán a base de acero, acero inoxidable o aleaciones ligeras (aluminio).

Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, serán especiales de doble junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas, rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación. Deberán poseer Certificado de Origen Industrial o Documento de Idoneidad Técnica.

Artículo 10.- Pinturas.

10.1. Pintura al temple.

Estará compuesta por una cola disuelta en agua y un pigmento mineral finamente disperso, con la adición de un anti fermento tipo formol para evitar la putrefacción de la cola.

Los pigmentos a utilizar podrán ser:

- Blanco de Zinc que cumplirá con la Norma UNE 48041.
- Litopon que cumplirá la Norma UNE 48041.
- Bióxido de Titanio, tipo anatasa según la Norma UNE 48044.

También podrán emplearse mezclas de estos pigmentos con carbonato cálcico y sulfato básico. Estos dos últimos productos, considerados como cargas no podrán entrar en una proporción mayor del 25 % del peso del pigmento.

10.2. Pintura plástica.

Está compuesta por un vehículo formado por barniz alquídico y los pigmentos están constituidos de bióxido de titanio y colores resistentes.



Artículo 11.- Colores, aceites, barnices, etc.

Todas las sustancias de uso general en la pintura deberán ser de excelente calidad. Los colores reunirán las condiciones siguientes:

- Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente las superficies.
- Fijeza en su tinta.
- Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.
- Ser inalterables a la acción de los aceites y de otros colores.
- Insolubilidad en el agua.

Los aceites y barnices reunirán a su vez las siguientes condiciones:

- Ser inalterables por la acción del aire.
- Conservar la fijeza de los colores.
- Transparencia y color perfectos.

Los colores estarán bien molidos y serán mezclados con el aceite, bien purificados y sin posos. Su color será amarillo claro, no admitiéndose el que, al usarlo, deje manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

Artículo 12.- Fontanería y aparatos sanitarios.

Los aparatos sanitarios serán los que figuren en los planos y las mediciones, exigiéndose la marca, color y calidad definidas, no permitiéndose los aparatos defectuosos, cambios de color, defectos del baño de porcelana, burbujas, poros, pelos o grietas.

Se colocarán perfectamente nivelados, sujetos al suelo.

No se admitirán los alicatados que se estropeen por culpa de la colocación de los aparatos o los accesorios, siendo de cuenta del Contratista la reposición de aquellos.

Toda la grifería será la especificada en mediciones presentándose perfectamente unida a los aparatos y comprobándose su puesta a punto, para certificar los aparatos sanitarios.

La instalación de fontanería será la especificada en mediciones presentándose perfectamente unida a los aparatos y comprobándose su puesta a punto, para certificar los aparatos sanitarios.

La instalación de fontanería se montará a la vista de los planos definidos de obra, para lo cual presentará la casa instaladora sus correspondientes planos de montaje, exigiéndose esta premisa como condición previa.

La instalación de agua fría y caliente se ejecutará con el material previsto en la documentación del proyecto, sin abolladuras, y con las secciones precisas en el cálculo. Las uniones entre tramos de tuberías, así como la de éstas a los aparatos serán del tipo apropiado de acuerdo con la normativa vigente de aplicación en función del material de ejecución.



La designación de pesos, espesores, tolerancias, etc. se ajustará a las correspondientes Normas DIN.

Los manguitos de unión serán de hierro maleable galvanizado con junta esmerilada.

Artículo 13.- Saneamiento.

13.1. Saneamiento horizontal.

La instalación de saneamiento se realizará con la tubería prevista en los desagües de los aparatos, manguetones y botes sinfónicos con espesores adecuados a la normativa a aplicar, presentándose sin abolladuras ni cambio de secciones, y cuidando con la máxima exigencia las nivelaciones y recorridos horizontales que no excederán de 1,5 metros.

El saneamiento horizontal se realizará a base de tubería de cemento centrifugado o vibrado de espesor uniforme y superficie interior lisa en caso de ir enterrada, o bien mediante tubería de fibrocemento sanitaria o de presión o de PVC en caso de ir vista.

En todos los casos se exigirá el Documento de Idoneidad Técnica. El diámetro mínimo a emplear será de 15 cm.

Los cambios de sección se realizarán mediante las arquetas correspondientes.

13.2 Bajantes.

Las bajantes tanto de aguas pluviales como de fecales serán de fibrocemento o material plástico que dispongan de autorización de uso. No se admitirán bajantes de diámetro inferior a 9 cm en pluviales y de 12,5 cm en fecales.

Todas las uniones entre tubos y piezas especiales se realizarán mediante uniones Gibault u otras autorizadas, procurando el mínimo de uniones y juntas.

Artículo 14.- Sellantes.

14.1. Características de los sellantes.

Los distintos productos para el relleno o sellado de juntas deberán poseer las propiedades siguientes:

- Garantía de envejecimiento.
- Impermeabilización.
- Perfecta adherencia a distintos materiales.
- Inalterabilidad ante el contacto permanente con el agua a presión.
- Capacidad de deformación reversible.
- Fluencia limitada.
- Resistencia a la abrasión.
- Estabilidad mecánica ante las temperaturas extremas.

A tal efecto el Contratista presentará Certificado de Garantía del fabricante en el que se haga constar el cumplimiento de su producto de los puntos expuestos.



La posesión de documento de Idoneidad Técnica será razón preferencial para su aceptación.

EPÍGRAFE 3: CONDICIONES PARA LA CONSTRUCCIÓN EN TALLER.

Artículo 1.- Presentación de las piezas.

Para evitar cualquier discrepancia de continuidad deberá presentarse previamente en el taller uno de cada serie de elementos que se hallan de transportar en varias secciones.

Deberán presentarse previamente aquellos elementos diferentes que deban unirse definitivamente en el montaje, si bien, en el caso de elementos que hayan de transportarse en secciones, será suficiente presentar aquellas secciones que deban quedar definitivamente unidas.

Artículo 2.- Pruebas de Carga.

La Dirección Facultativa se reserva el derecho de realizar, como comprobación total de un elemento repetitivo la prueba de carga.

El constructor deberá considerar dichas pruebas incluidas en el presupuesto. Si esta posibilidad supone un incremento del mismo, el ofertante podrá consultar previamente sobre el particular.

La prueba de carga, en principio, no será destructiva y se realizará con una carga igual a 1,5 veces la nominal si se ha dimensionado el elemento para acciones principales o bien con 1,33 si fue dimensionado para la actuación de cargas principales y secundarias.

Artículo 3.- Soldadura.

Siempre que sea físicamente posible, se empleará la soldadura de arco automático (unión Melt) reservándose la semiautomática y manual solamente para el resto de casos.

Todos los cordones se ejecutarán sin unión en sentido longitudinal si bien se podrán realizar de una o más pasadas si así fuese preciso.

Toda la soldadura manual deberá ejecutarse por soldadores homologados.

En la soldadura realizada con automática, deberá cuidarse al máximo la preparación de bordes y regulación y puesta a punto de la máquina.

Los cordones a tope se realizarán en posición horizontal.

Los cordones en ángulo se realizarán en posición horizontal.

Para comienzo y fin del cordón deberán soldarse unos suplementos de modo que el proceso de soldadura comience antes y acabe después de unidas las partes útiles, evitándose de este modo la formación de cráteres iniciales y finales.

En todo caso, siguiendo la buena práctica de la soldadura, y tratando de evitar concentraciones de esfuerzos y conseguir máxima penetración, los cordones de las soldaduras en ángulo serán cóncavos respecto al eje de intersección de las chapas a unir. Como máximo podrá ser plana la superficie exterior de la soldadura.

No se admitirán depósitos que produzcan mordeduras.



Siempre que se vaya a dar masa de una pasada deberá eliminarse previamente toda la cascarilla depositada anteriormente; para ello se llegará a emplear la piedra esmeril, especialmente en la última pasada para una correcta presentación de la soldadura.

Los electrodos de la soldadura manual serán E-43-4-B. En caso de automática se empleará material de igual calidad, es decir, material de aportación E-43-4 y flujo básico.

Las soldaduras a tope podrán ser examinadas en su totalidad con ultrasonidos y en los puntos donde se detecten posibles fallos, se recurrirá a la radiografía o a gammagrafía, si fuese preciso.

En principio, sólo se admitirán soldaduras calificadas en NEGRO o AZUL (1-2).

La Dirección Facultativa se reserva el derecho a exigir que en ciertas vigas se prolongue su longitud para luego cortarla y poder obtener una radiografía transversal de la soldadura en ángulo de las platabandas con el alma.

Artículo 4.- Uniones atornilladas.

4.1. Tornillos de Alta resistencia.

Los tornillos de alta resistencia cumplirán las especificaciones de la Norma MV-107.

Las superficies de las piezas de contacto deberán estar perfectamente limpias de suciedad, herrumbre, grasa o pintura.

Las tuercas se apretarán con el paso nominal correspondiente.

Deberá quedar por lo menos 1 filete fuera de la tuerca después de apretarla.

En las uniones con tornillos de alta resistencia, las superficies de las piezas a unir deberán estar perfectamente planas, y se efectuará un decapado con soplete o chorro de arena. Se colocará la arandela correspondiente bajo la cabeza y bajo la tuerca. El apriete se hará con llaves taradas, de forma que se comience por los tornillos del centro de la unión, y con un momento torsor del 80 % del especificado en la Norma, para completar el apriete en una segunda vuelta.

EPÍGRAFE 4: CONDICIONES DE MONTAJE.

Artículo 1.- Montaje.

El suministrador deberá comprobar previamente al comienzo del montaje, la correcta ejecución de la Obra Civil y avisará a la Dirección Facultativa con dos días de antelación cualquier anomalía observada.

Durante el montaje, la estructura se asegurará provisionalmente mediante pernos, tornillos, calces, apeos, tirantes o cualquier otro medio auxiliar adecuado, debiendo quedar garantizada la estabilidad y resistencia hasta el momento de terminar las uniones definitivas.

Cualquier desperfecto que ocurra hasta la recepción definitiva de la obra, será por cuenta del suministrador.

No se comenzará el atornillado definitivo de las uniones de montaje, hasta que no se haya comprobado que la posición de las piezas a que afecta cada unión, coincide exactamente con la definitiva, o si se ha previsto elementos de corrección que su posición



relativa es la debida y que la posible separación de la forma actual respecto a la definitiva podrá ser anulada con los medios de corrección disponibles.

Las placas de asiento de los aparatos de apoyo sobre los macizos de fábrica y hormigón, se harán descansar provisionalmente sobre cuñas que se inmovilizarán una vez conseguidas las alineaciones y aplomos definitivos, no procediéndose a la fijación última de las placas hasta garantizar la correcta disposición del conjunto.

Artículo 2.- Tolerancias de Montaje.

- Tolerancia máxima permitida en la luz entre carriles será: ± 5 mm respecto a la cota teórica.
- Tolerancia máxima permitida en la luz entre los pilares de las naves será de $\pm L/2.000$.
- Tolerancia máxima admisible en la separación longitudinal, en el sentido de la nave, entre pilares será $L/1.500$ una vez montada la viga carril.
- Tolerancia máxima admisible en la alineación de carriles será el menor de los valores 15 mm ó $L/1.000$.
- Tolerancia máxima admisible en la nivelación de una misma alineación será:
- Pendiente máxima: $L/1.000$.
- Máximo desnivel entre dos puntos: 10 mm.
- Tolerancia máxima admisible de nivelación de carriles en una misma sección transversal será de 10 mm.
- La desviación máxima permitida entre el eje de carril y el eje de nervio del apoyo en la viga carril será $e/4$, siendo “e” el espesor del nervio.
- La holgura máxima permitida en la junta de los carriles será $H=L/5.000$, siendo “L” la longitud de cada tramo del carril.
- El desplome máximo admitido en las vigas de celosía o armadas será de $C/500$ siendo “C” el canto de la viga.
- El error máximo permitido entre el eje longitudinal real y el teórico será inferior a $L/10.000$, supuestos coincidentes los ejes real y teórico en uno de los extremos.

En caso de disparidad entre dos exigencias de tolerancia prevalecerá la más exigente.

Artículo 3.- Medios de Unión.

Entre los medios de unión provisional pueden utilizarse puntos de soldadura depositados entre los bordes de las piezas a unir; el número e importancia de estos puntos se limitará al mínimo compatible con la inmovilización de las piezas.

Deberán eliminarse posteriormente en las partes vistas.

En el montaje se prestará la debida atención al ensamblaje de las distintas piezas, con el objeto de que la estructura se adapte a la forma prevista en el proyecto, debiéndose comprobar cuantas veces fuera necesario, la exacta colocación relativa a sus diversas partes.



No se permitirán este tipo de trabajos en condiciones climatológicas desfavorables (fuerte viento, lluvia, temperatura inferior a 5°C, etc.).

Si la Dirección Facultativa considera defectuoso el montaje o calidad general de la estructura, podrá ordenar su reparación o bien la realización de pruebas de carga, por cuenta del contratista.

El Contratista siempre tiene en este caso, la facultad de reparar los elementos defectuosos, siempre que no afecte al plazo de entrega.

EPÍGRAFE 5: CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE UNIDADES DE OBRA Y SU EJECUCIÓN.

Artículo 1.- Replanteo.

Los replanteos, trazados, nivelaciones y demás obras previas, se efectuarán por el Contratista de acuerdo con los datos del proyecto, planos, medidas, datos u órdenes que se le faciliten, realizando el mismo, con el máximo cuidado, de forma que no se admitirán errores mayores de 1/500 de las dimensiones genéricas, así como de los márgenes de error indicados en las condiciones generales de ejecución del resto de las unidades de obra. La Dirección facultativa controlará todos estos trabajos a través de Ingeniero Técnico Director, Aparejador o persona indicada al efecto, si bien, en cualquier caso, la Contrata será totalmente responsable de la exacta ejecución del replanteo, nivelación, etc.

La Contrata proporcionará personal y medios auxiliares necesarios para estos operarios, siendo responsable por las modificaciones o errores que resulten por la desaparición de estacas, señales o elementos esenciales.

Artículo 2.- Movimiento de tierras.

2.1. Explanación y terraplenados.

2.1.1. Definición.

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno, así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

2.1.2. Ejecución de las obras.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los planos.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables. En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.



Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este Pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar o vertedero si no tuvieran aplicación dentro de la obra.

En cualquier caso, no se desechará ningún material excavado sin previa autorización.

Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

2.1.3. Medición y abono.

La excavación de la explanación se abonará por metros cúbicos realmente excavados, medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales tomados inmediatamente después de concluidos. La medición será los perfiles obtenidos.

2.2. Excavación en zanjas y pozos.

2.2.1. Definición.

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir un emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones; comprenden zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito y lugar de empleo.

2.2.2. Ejecución de las obras.

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni renovará sin autorización.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la Dirección Facultativa podrá modificar la profundidad, si a la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

2.2.3. Preparación de cimentaciones.

La excavación de cimientos se profundizará hasta el límite indicado en proyecto. Las corrientes o aguas pluviales o subterráneas que pudieran presentarse, se cegarán o desviarán en la forma y empleando los medios convenientes.



Antes de proceder al vertido del hormigón y a la colocación de las armaduras de cimentación, se dispondrá una capa de hormigón pobre con un mínimo de 5 cm de espesor debidamente nivelada.

El importe de esta capa de hormigón se facturará independientemente del resto de los hormigones empleados en cimentación.

2.3. Relleno y apisonado de zanjas y pozos.

2.3.1. Definición.

Consiste en la extensión y compactación de materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores o préstamos para relleno de zanjas y pozos.

2.3.2. Extensión y compactación.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme, y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será el adecuado a los medios disponibles para que se obtenga en todo el mismo grado de compactación exigido.

La superficie de las tongadas será horizontal o convexa con pendiente transversal máxima del 2 %. Una vez extendida la tongada, se procederá a la humectación si es necesario.

El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas procediendo incluso a la desecación por oreo, o por adición de mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas (como cal viva, etc.).

Conseguida la humectación más conveniente, posteriormente se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su composición. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que se concentren rodadas en superficie.

2.4. Medición y abono.

Los movimientos de tierra se abonarán por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluidos. La medición se hará sobre los perfiles obtenidos.

El precio comprende el coste de todas las operaciones necesarias para la excavación, incluso el transporte a vertedero o a depósitos de los productos sobrantes, el refinado de las superficies de la excavación, la tala y descuaje de toda clase de vegetación, las entibaciones y otros medios auxiliares, la construcción de desagües para evitar la entrada de aguas



superficiales y la extracción de las mismas, el desvío o taponamiento de manantiales y los agotamientos necesarios.

No serán abonables los trabajos y materiales que hayan de emplearse para evitar posibles desprendimientos, ni los excesos de excavación que por conveniencia u otras causas ajenas a la dirección de Obra, ejecute el Constructor.

No serán de abono los desprendimientos, salvo aquellos casos que se pueda comprobar que fueron debidos a una fuerza mayor. Nunca lo serán los debidos a negligencia del constructor o a no haber cumplido las órdenes de la Dirección de Obra.

Los precios fijados para la excavación serán validos para cualquier profundidad, y en cualquier clase de terreno.

Artículo 3.- Hormigones.

3.1. Dosificación de hormigones.

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación del agua y consistencia del hormigón, de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE-99.

3.2. Fabricación de hormigones.

En la confección y puesta en obra de los hormigones cumplirán las prescripciones generales de la Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón en Masa y Armado. Decreto 2686/80, de 17-10.

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del 2 % para el agua y el cemento, 5 % para los distintos tamaños de áridos y 2 % para el árido total. En la consistencia del hormigón se admitirá una tolerancia de 20 mm medida con el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes, proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, éste se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador.

Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.



3.3. Transporte de hormigón.

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

3.4. Puesta en obra del hormigón.

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro, salvo en pilares donde se extremarán las máximas precauciones, quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de medio metro de los encofrados.

Al verter el hormigón, se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras. En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice en todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

3.5. Compactación del hormigón.

La compactación de hormigones deberá realizarse preferentemente por vibración, admitiéndose el picado mediante barra en obras de menor importancia. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos ligeramente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente húmeda.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente, y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se supere los 10 cm/s, con cuidado de que la aguja no toque las armaduras.

La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm., y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibradora una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm de la pared del encofrado.



3.6. Curado de hormigón.

Durante el primer periodo de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso de curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante tres días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland P-250, aumentándose ese plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

Estos plazos prescritos como mínimos, deberán aumentarse en un 50 % en tiempo seco.

El curado por riego podrá sustituirse por la impermeabilización de la superficie, mediante recubrimientos plásticos u otros tratamientos especiales, siempre que tales métodos ofrezcan las garantías necesarias para evitar la falta de agua libre en el hormigón durante el primer período de endurecimiento.

3.7. Juntas en el hormigonado.

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción o dilatación, pudiendo cumplir lo especificado en los Planos.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la refracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón.

Se procurará dejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes fracciones.

3.8. Terminación de los paramentos vistos.

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de 2 m de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

- Superficies vistas: 6 mm.
- Superficies ocultas: 25 mm.



3.9. Limitaciones de ejecución.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de agua a las masas del hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llega a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

Igualmente se suspenderá, cuando se prevea que las temperaturas a lo largo del día puedan descender por debajo de los cero grados. Como norma general no se procederá a hormigonar cuando la temperatura a las nueve de la mañana sea inferior a los cuatro grados centígrados.

Con el fin de controlar dichas circunstancias, se habilitará en obra un termómetro de máximas y mínimas situado en zona visible y adecuada.

3.10. Medición y abono.

3.10.1. Hormigones.

Se medirán y abonarán por m^3 realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado, se medirá entre caras de terreno excavado.

Quedan incluidos en el precio de los materiales, mano de obra, medios auxiliares, encofrado y desencofrado, fabricación, transporte, vertido y compactación, curado, realización de juntas y cuantas operaciones sean precisas para dejar completamente terminada la unidad de acuerdo con las especificaciones del proyecto.

En particular quedan asimismo incluidas las adiciones, tales como plastificantes, acelerantes, retardantes, etc., que sean incorporadas al hormigón, bien por imposiciones de la Dirección de Obra o por aprobación de la propuesta del constructor.

No serán de abono las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar y reparar las superficies de hormigón que acusen irregularidades de los encofrados o presenten defectos que a juicio de la Dirección facultativa exijan tal actuación.

3.10.2. Soleras.

Se medirán y abonarán por m^2 realmente ejecutados y medidos en proyección horizontal por su cara superior.

En el precio quedan incluidos los materiales, mano de obra y medios auxiliares, precios para encofrado, desencofrado, fabricación, transporte, vertido y compactación del hormigón, obtención de los niveles deseados para colocación del pavimento asfáltico, curado, parte proporcional de puntas, barrera contra humedad, y cuantas operaciones sean precisas así como la parte proporcional de las juntas que se señalen, para dejar completamente terminada la unidad.

Quedan en particular incluidas en el precio, las adiciones que sean incorporadas al hormigón bien por imposiciones de la Dirección de Obra, o por aprobación de la propuesta del Director.



No serán de abono las operaciones que sean preciso efectuar para separación de superficies que acusen defectos o irregularidades y sean ordenadas por la Dirección de Obra.

3.10.3. Forjados.

Se medirán y abonarán por m² realmente ejecutados y medidos por la cara superior del forjado descontando los huecos por sus dimensiones libres en estructura sin descontar anchos de vigas y pilares. Quedan incluidos en el precio asignado en m² los macizados en las zonas próximas a vigas de estructura, los zunchos de borde e interiores incorporados en el espesor del forjado, e incluso la armadura transversal de reparto de la capa de compresión y la de negativos sobre apoyos.

El precio comprende además de los medios auxiliares, mano de obra y materiales, así como cimbras, encofrados, etc. necesarios.

Artículo 4.- Estructura.

La estructura tanto si es de hormigón como metálica cumplirá con todas las normas en vigor, en cuanto a valoración de cargas esfuerzos, coeficientes de seguridad, colocación de elementos estructurales y ensayos y control de la misma según se especifica. Cumplirán las condiciones que se exigen en las instrucciones EHE-88/91/99 y EF-88, y Normas MV-101, MV-102, MV-104, MV-105, MV-106, MV-107 y AE-88.

No obstante, se incluyen una serie de condiciones de ejecución que habrán de verificarse en la elaboración, colocación y construcción definitiva de la misma.

4.1. Estructura metálica.

Los hierros tanto de redondos como de perfiles laminados serán del diámetro, clase y tamaño especificado en los planos de estructura.

Se replanteará perfectamente toda la estructura de acuerdo con los planos, tanto en planta como en altura y tamaños, antes de proceder a la colocación y construcción definitiva de la misma.

Todos los hierros de la estructura, su despiece y colocación se comprobarán antes y después de estar colocados en su sitio, tanto en encofrados como en apeos, no procediéndose a su hormigonado hasta que no se haya verificado por la Dirección Facultativa.

Se comprobará en todos los casos las nivelaciones y verticalidad de todos los elementos tanto de encofrado como de estructura.

4.2. Estructura de hormigón.

En las obras de hormigón armado se regarán todos los encofrados antes de hormigonar, debiéndose interrumpir éste en caso de temperaturas inferiores a 5°.

Durante los primeros 7 días como mínimo será obligatorio el regado diario, y no se desencofrará antes de los 7 días en caso de pilares y muros, y de 15 días en caso de vigas, losas y forjados reticulados, no permitiéndose hasta entonces la puesta en carga de ninguno de estos elementos de la estructura.



En los forjados de tipo cerámico o de viguetas, se procederá al macizado de todas las uniones del mismo con vigas y muros en una dimensión no inferior a 50 cm del eje del apoyo, así como a la colocación de los hierros de atado y de refuerzo para cada vigueta de acuerdo con los planos de la estructura, y detalles, incorporándose también el mallazo de reparto.

4.3. Medición y abono de las estructuras metálicas.

Se medirán y abonarán por su peso en Kg. El peso se deducirá de los pesos unitarios que dan los catálogos de perfiles y de las dimensiones correspondientes medidas en los planos del proyecto o en los facilitados por la Dirección de Obra durante la ejecución y debidamente comprobados en la obra realizada. En la formación del precio del kilogramo se tiene ya en cuenta un tanto por ciento por despuntes y tolerancias.

No será de abono el exceso de obra que por su conveniencia, errores u otras causas, ejecuta el Constructor.

En este caso se encontrará el Constructor cuando sustituya algunos perfiles o secciones por otros mayores, con la aprobación de la dirección de Obra, si ello se hace por conveniencia del constructor, bien por no disponer de otros elementos en su almacén, o por aprovechar material disponible.

En las partes de las instalaciones que figuran por piezas en el presupuesto, se abonará la cantidad especialmente consignada por cada una de ellas, siempre que se ajuste a las condiciones y a la forma y dimensiones detalladas en los planos y órdenes de la Dirección de Obra.

El precio comprende el coste de adquisición de los materiales, el transporte, los trabajos de taller, el montaje y colocación en obra con todos los materiales y medios auxiliares que sean necesarios, el pintado de minio y, en general, todas las operaciones necesarias para obtener una correcta colocación en obra.

Artículo 5.- Morteros.

5.1. Dosificación de morteros.

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cuál ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

5.2. Fabricación de morteros.

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una pasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

5.3. Medición y abono.

El mortero suele ser una unidad auxiliar y por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso



excepcional se medirá y abonará por m³, obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

Artículo 6.- Encofrados.

6.1. Construcción y montaje.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que con la marcha prevista del hormigonado y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a los 5 mm.

Los enlaces de los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se verifique con facilidad.

Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de 6 m de luz libre se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera cavidad en el intradós.

Los moldes ya usados, y que vayan a servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán especialmente los fondos dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá realizar un sellado adecuado.

6.2. Apeos y cimbras. Construcción y montaje de la cimbra o apeo.

Las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que pueden actuar sobre ellas (operarios, maquinaria, viento, etc.).

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesaria para que, en ningún momento, los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado sobrepasen los 5 mm, ni los de conjunto la milésima de la luz.

6.3. Desencofrado y descimbrado del hormigón.

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a un día de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas u otras causas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto no deberán retirarse antes de los dos días con las mismas salvedades apuntadas anteriormente a menos que se emplee curado a vapor.



El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias de temperatura y del resultado de las pruebas de resistencia, el elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar. El descimbramiento se hará de modo suave y uniforme, recomendándose el empleo de cunas, gatos, cajas de arena y otros dispositivos, cuando el elemento a descimbrar sea de cierta importancia.

6.4. Medición y abono.

Los encofrados se medirán siempre por m² de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las sobras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen, además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el Cuadro de Precios esté incluido el encofrado en la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

Artículo 7.- Armaduras.

7.1. Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras.

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con los artículos doce, trece, y cuarenta de la Instrucción para el Proyecto y Ejecución de obras de Hormigón en Masa o Armado aprobado por el Decreto 2868/1980, del 17-10.

7.2. Medición y abono.

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado, se abonarán los kilogramos realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará por solapes un peso mayor del 5 % del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes.

Además de estas normas de carácter general se tendrán en cuenta las siguientes: el precio comprenderá la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, colocación y sustentación en obra, incluido el alambre para ataduras y los separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

Art. 8. Albañilería.

8.1. Fábrica de ladrillo.

Los ladrillos se colocarán según los aparejos reseñados en el proyecto. Antes de colocarlos se mojarán en agua.



El humedecimiento deberá ser hecho inmediatamente antes de su empleo, debiendo estar sumergidos en agua diez minutos al menos. Salvo especificaciones en contrario, el tendel debe tener un espesor de 10 mm.

Todas las hiladas deben quedar perfectamente horizontales y con la cara perfectamente plana, vertical y a paño con los demás elementos con los que deba coincidir. Para ello se hará uso de las miras necesarias, colocando la cuerda en las divisiones o marcas hechas en las miras.

Salvo indicación en contra, se empleará mortero de 250 Kg de cemento P-250 por m³ de pasta.

Al interrumpir el trabajo, se quedará el muro en adaraja para trabar al día siguiente la nueva fábrica con la anterior. Al reanudar el trabajo se regará la fábrica antigua limpiándola de polvo y repicando el mortero.

Las unidades en ángulo se harán de manera que pase medio ladrillo de un muro contiguo, alternándose las hiladas.

La medición se hará por m², según se expresa en el Cuadro de Precios. Se medirán las unidades realmente ejecutadas, descontándose los huecos.

8.2. Tabicón de ladrillo hueco doble.

Para la construcción de tabiques, se emplearán tabicones huecos colocándolos de canto, con sus lados mayores horizontales formando los paramentos del tabique. Se mojarán inmediatamente antes de su uso. Se tomarán con mortero de cemento. Su construcción se hará con auxilio de miras y cuerdas y se rellenarán las hiladas perfectamente horizontales. Cuando en el tabique haya huecos, se colocarán previamente los cercos que quedarán perfectamente aplomados y nivelados.

Su medición se hará por m² de tabique realmente ejecutado, descontando huecos.

8.3. Tabiques de ladrillo hueco sencillo.

Se tomarán con mortero de cemento o yeso negro y con condiciones de ejecución y medición análogas a las descritas en el párrafo 8.2.

8.4. Guarnecido y maestreado de yeso negro.

Para ejecutar los guarnecidos se construirán unas muestras de yeso previamente, que servirán de guía al resto del revestimiento. Para ello se colocarán reglones de madera bien rectos, espaciados a un metro aproximadamente sujetándolos con dos puntos de yeso en ambos extremos.

Los reglones deben estar perfectamente aplomados guardando una distancia de 1,5 a 2 cm aproximadamente del paramento a revestir. Las caras interiores de los reglones estarán situadas en un mismo plano, para lo cual se tenderá una cuerda por los puntos superiores e inferiores del yeso, debiendo quedar aplomados en sus extremos. Una vez fijos los reglones se regará el paramento, y se echará el yeso entre cada reglón y el paramento, procurando que quede bien relleno el hueco. Para ello, se irán lanzando pelladas de yeso al paramento



pasando una regla bien recta sobre las maestras quedando enrasado el guarnecido con las maestras.

Las masas de yeso habrá que hacerlas en cantidades pequeñas para ser usadas inmediatamente y evitar su aplicación cuando esté "muerto". Se prohíbe tajantemente la preparación del yeso en grandes artesas con gran cantidad de agua para que vaya espesando según se vaya empleando.

Si el guarnecido va a recibir un enlucido posterior, quedará con su superficie rugosa a fin de facilitar la adherencia del enlucido. En todas las esquinas se colocarán guardavivos preferentemente metálicos de dos metros de altura. Su colocación se hará por medio de un reglón debidamente aplomado que servirá, al mismo tiempo, para hacer la muestra de la esquina.

La medición se hará por m^2 de guarnecido realmente ejecutado, deduciéndose huecos, incluyéndose en el precio todos los medios auxiliares, andamios, banquetas, etc. empleados para su construcción. En el precio se incluirán, así mismo, los guardavivos de las esquinas y su colocación.

8.5. Enlucido de yeso blanco.

Para los enlucidos se usarán únicamente yesos blancos de primera calidad. Inmediatamente de amasado se extenderá sobre el guarnecido de yeso hecho previamente, extendiéndolo con la llana y apretando fuertemente hasta que la superficie quede completamente lisa y fina. El espesor del enlucido será de 2 a 3 mm. Es fundamental que la mano de yeso se aplique inmediatamente después de amasado para evitar que el yeso esté "muerto".

Su medición y abono será por m^2 de superficie realmente ejecutada. Si en el Cuadro de Precios figura el guarnecido y el enlucido en la misma unidad, la medición y abono correspondiente comprenderá todas las operaciones y medios auxiliares necesarios para dejar bien terminado tanto el guarnecido como el enlucido con todos los requisitos prescritos en este Pliego.

8.6. Formación de peldaños.

Se construirán con ladrillo hueco sencillo o piezas especiales prefabricadas para tal fin, tomado con mortero de cemento.

8.7. Medición y abono.

8.7.1. Fabricas en general.

Se medirán y abonarán por su volumen o superficies con arreglo a la indicación de obra que figure en el cuadro de precios, o sea, m^3 ó m^2 .

Las fábricas de ladrillo en muros, así como los muretes de tabicón o ladrillo doble o sencillo, se medirán descontando los huecos.

Se abonarán las fábricas de ladrillo por su volumen real, contando con los espesores correspondientes al marco de ladrillo empleado.



Los precios comprenden todos los materiales, que se definan en la unidad correspondiente, transportes, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente la clase de fábrica correspondiente, según las prescripciones de este pliego.

No serán de abono los excesos de obra que ejecute el Constructor sobre los correspondientes a los planos y órdenes de la Dirección de la obra, bien sea por verificar mal la excavación, por error, conveniencia o cualquier causa no imputable a la Dirección de la obra.

8.7.2. Escaleras.

Se medirán y abonarán por superficies de tableros realmente construidos en m².

El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar la obra incluido el abultado de peldaños.

8.7.3. Enfoscados, guarnecidos y revocos.

Se medirán y abonarán por m² de superficie total realmente ejecutada y medida según el paramento de la fábrica terminada, esto es, incluyendo el propio grueso del revestimiento y descontando los huecos, pero midiendo mochetas y dinteles.

En fachadas se medirán y abonarán independientemente del enfoscado y revocado ejecutado sobre éste, sin que pueda admitirse otra descomposición de precios en las fachadas que la suma del precio del enfoscado base más el revoco del tipo determinado en cada caso.

El precio de cada unidad de obra comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para ejecutarla perfectamente.

Artículo 9.- Solados y alicatados.

9.1. Solado de baldosas de terrazo.

Las baldosas bien saturadas de agua, a cuyo efecto deberán tenerse sumergidas en agua una hora antes de su colocación; se asentarán sobre una capa de mortero de 400 Kg/m³ confeccionado con arena, vertido sobre otra capa de arena bien igualada y apisonada, cuidando que el material de agarre forme una superficie continua de asiento y recibido del solado, y que las baldosas queden con sus lados a tope.

Terminada la colocación de las baldosas se las enlechará con lechada de cemento Portland, pigmentada con el color del terrazo, hasta que se llenen perfectamente las juntas repitiéndose esta operación a las cuarenta y ocho horas.

El acabado pulido del solado se hará con máquina de disco horizontal, no pisándose durante cuarenta y ocho horas como mínimo.

En caso de especificarse abrillantado, éste se realizará mediante medios mecánicos y abrillantadores idóneos.



9.2. Solados.

El solado debe formar una superficie totalmente plana y horizontal con perfecta alineación de sus juntas en todas las direcciones. Colocando una regla de dos metros de longitud sobre el solado, en cualquier dirección, no deberán aparecer huecos mayores de 5 mm.

Se impedirá el tránsito por los solados hasta transcurridos cuatro días como mínimo, y en caso de ser éste indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique al solado.

Los pavimentos se medirán y abonarán por m² de superficie de solado realmente ejecutada.

Los rodapiés y los peldaños de escalera se medirán y abonarán por metro lineal. El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente cada unidad de obra con arreglo a las prescripciones de este Pliego.

9.3. Alicatados de azulejos.

Los azulejos que se empleen en el chapado de cada paramento o superficie seguida, se entonarán perfectamente dentro de su color para evitar contrastes, salvo que expresamente se ordene lo contrario por la Dirección Facultativa.

El chapado estará compuesto por piezas lisas y las correspondientes y necesarias especiales y de canto romo, y se sentará de modo que la superficie quede tersa y unida, sin alabeo ni deformación a junta seguida, formando las juntas línea seguida en todos los sentidos sin quebrantos ni desplomes.

Los azulejos sumergidos en agua doce horas antes de su empleo se colocarán con mortero de cemento o cemento-cola sobre enfoscado, no admitiéndose el yeso como material de agarre.

Todas las juntas se rejuntarán con cemento blanco o pigmentado en su color, según los casos y deberán ser terminadas cuidadosamente.

9.4. Medición y abono.

9.4.1. Pavimento asfáltico.

Se medirá y abonará en m² de superficie realmente ejecutada y medida en proyección horizontal. El precio incluye los materiales, mano de obra, medios auxiliares y operaciones necesarias para dejar totalmente terminada la unidad, de acuerdo con las especificaciones del proyecto, es decir, tanto la capa de imprimación como la realización del pavimento, incluyendo sus juntas.

9.4.2. Solados en general.

Se medirán y abonarán en m² de superficie de pavimento realmente ejecutadas. El precio incluye el mortero de asiento, lechada, parte proporcional de juntas de latón, las capa



de nivelación, y en general toda la mano de obra, materiales, medios auxiliares, y operaciones precisas, para dejar totalmente terminada la unidad, de acuerdo con las prescripciones del proyecto.

En las escaleras, los peldaños se medirán por ml o m² las mesetas y rellenos.

9.4.3. Rodapiés y Albardillas.

Se medirán y abonarán por ml realmente ejecutadas efectuándose sobre el eje del elemento y en los encuentros se medirán las longitudes en ambas direcciones.

El precio incluye la totalidad de la mano de obra, materiales, medios d auxiliares, parte proporcional de piezas especiales, y operaciones para dejar terminada la unidad según se especifica en el proyecto.

9.4.4. Alicatados y Revestimientos.

Se medirán y abonarán por m² de superficie realmente ejecutada medida sobre la superficie del elemento que se chapa, es decir, descontando huecos, pero midiendo mochetas y dinteles.

El precio comprende todos los materiales, incluyendo piezas romas, y otras especiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para la completa terminación de la unidad con arreglo a las especificaciones del proyecto.

Artículo 10.- Carpintería de madera.

10.1. Carpintería.

La carpintería de taller se realizará en todo conforme a lo que aparece en los planos de proyecto.

Todas las maderas estarán perfectamente rectas, cepilladas y lijadas y bien montadas a plano y a escuadra, ajustando perfectamente las superficies vistas.

10.2. Medición y abono.

Se medirá y abonará por m² de carpintería, entre lados exteriores de cercos y del suelo al lado superior del cerco, en caso de puertas, o bien por unidades fijando en este caso claramente sus dimensiones y características. En ambos casos de medición se incluye el valor de la puerta o ventana y el del cerco correspondiente más los tapajuntas y herrajes. La colocación de los cercos se abonará independientemente.

Artículo 11.- Carpintería metálica.

11.1. Carpintería.

Para la construcción y montaje de elementos de carpintería metálica se observarán rigurosamente las indicaciones de los planos del proyecto.



Todas las piezas de carpintería metálica deberán ser montadas, necesariamente, por la casa fabricante, personal autorizado por la misma o especialistas siendo el contratista el responsable del perfecto funcionamiento de todas y cada una de las piezas colocadas en obra.

Todos los elementos se harán en locales cerrados y desprovistos de humedad, asentadas las piezas sobre rastreles de madera, procurando que queden bien niveladas y no haya ninguna que sufra alabeo ni torcedura alguna.

11.2. Medición y abono.

Se medirán y abonarán por m² de carpintería, midiéndose ésta entre lados exteriores o bien por unidades fijando en este caso claramente sus dimensiones y características. En el precio se incluyen los herrajes, junquillos, retenedores, etc. pero quedan exceptuadas la vidriería, pintura y colocación de cercos.

Artículo 12.- Pintura.

12.1. Condiciones generales de preparación del soporte.

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se emplearán cepillos, sopletes de arena, ácidos y sílices cuando sean metales.

Los poros, grietas, desconchados, etc. se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y uniformes. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y un cuerpo de relleno para las maderas. En los paneles se empleará yeso de amasado con agua de cola, y sobre los metales se utilizarán empastes compuestos de 60-70 % de pigmento (albayaide), ocre, óxido de hierro, litopón, etc., y cuerpos de relleno (creta, caolín, tiza, espato pesado), 30-40 % de barniz copal o ámbar y aceite de maderas.

Los másticos y empastes se emplearán con espátula en forma de masilla; los líquidos con brocha o pincel o con el aerógrafo o pistola de aire comprimido. Los empastes, una vez secos, se pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro sobre metales.

12.2 Aplicación de la pintura.

Las pinturas se podrán dar con pinceles y brocha, con aerógrafo, con pistola (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos.

Las brochas y pinceles serán de pelo de diversos animales, siendo los más corrientes el cerdo o jabalí, marta, tejón, y ardilla. Podrán ser redondas o planas, clasificándose por números o por los gramos de pelo que contienen. También podrán ser de nylon.

Los aerógrafos o pistolas constan de un recipiente que contiene la pintura con aire a presión (1 a 6 atmósferas), el compresor y el pulverizador, con orificio que varía desde 0,2 a 7 mm, formándose un cono de 2 cm a 1 m de diámetro.



12.3. Medición y abono.

La pintura se medirá y abonará en general, por m² de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma:

- Pintura sobre muros, tabiques y techos: se medirá descontando los huecos; las molduras se medirán por superficie desarrollada.
- Pintura ó barnizado sobre carpintería: Se medirá por las dos caras, incluyéndose los tapajuntas.
- Pintura sobre zócalos y rodapiés: Se medirá por ml.
- Pintura sobre ventanales metálicos: Se medirá a dos caras.
- Pintura sobre persianas metálicas: Se medirá a dos caras.
- Pintura sobre reja y barandillas: En los casos de no estar incluida la pintura en la unidad a pintar, se medirá a una sola cara. En huecos que lleven carpintería y rejas, se medirán independientemente ambos elementos.
- Pintura sobre radiadores de calefacción: Se medirá por elementos si no queda incluida la pintura en la medición y abono de dicha unidad.
- Pintura sobre tuberías: Se medirá por ml. con la salvedad antes apuntada.

En los precios respectivos está incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarios para obtener la perfecta terminación de las obras, incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc., y todos cuantos medios auxiliares sean precisos.

Artículo 13.- Fontanería.

13.1. Tubería de cobre.

Toda la tubería se instalará de una forma que presente un aspecto limpio y ordenado. Se usarán accesorios para todos los cambios de dirección, y los tendidos de tubería se realizarán de forma paralela o en ángulo recto a los elementos estructurales del edificio.

La tubería será colocada en su sitio sin necesidad de forzarla ni flexarla; irá instalada de forma que se contraiga y dilate libremente sin deterioro para ningún trabajo ni para sí misma.

Las uniones serán de soldadura blanda por capilaridad. Las grapas para colgar la conducción de forjado serán de latón espaciadas 40 cm.

13.2. Medición y abono.

Se medirá y abonará por metro lineal de tubería realmente ejecutada, incluyéndose en ella el lecho de hormigón y los corchetes de unión. Las arquetas se medirán aparte por unidades.

EPÍGRAFE 6: DISPOSICIONES FINALES.

Artículo 1.- Materiales y unidades no descritas en el Pliego.



Para la definición de las características y forma de ejecución de los materiales y partidas de obra no descritos en el presente Pliego, se remitirán a las descripciones de los mismos, realizadas en los restantes documentos de este Proyecto.



CAPÍTULO 6: INSTALACIONES AUXILIARES Y CONTROL DE LA OBRA.

EPÍGRAFE 1: INSTALACIONES AUXILIARES.

Artículo 1.- Instalaciones auxiliares.

La ejecución de las obras figuradas en el presente Proyecto, requerirán las siguientes instalaciones auxiliares:

- Caseta de comedor y vestuario de personal, según dispone la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo, así como cuarto aparte para estudio y desarrollo de los trabajos que la Dirección Técnica precise realizar en obra.
- Protección mediante vallado del solar, señales de tráfico o aviso, cierres de plantas bajas, túneles de peatones, cuerdas con banderolas, cierre y protección de huecos de obra, protección o clausura de plantas sin defensa, redes en perímetro con bastidores metálicos, cuerdas anilladas de seguridad y al menos 20 m de longitud, cinturones de seguridad, cascos, guantes, botas, gafas, etc., y cuantos elementos y medios de protección sean necesarios para cada parte de los trabajos y con el fin de que se garantice la seguridad de los operarios y transeúntes.
- Maquinaria, andamios, herramientas y todo el material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.

Artículo 2.- Precauciones a adoptar.

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra serán las previstas en la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo aprobada por O.M., de 9 de Marzo de 1971.

EPÍGRAFE 2: CONTROL DE LA OBRA.

Artículo 1.- Control del Hormigón.

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la Dirección Facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la "Instrucción EHE-99" para el proyecto y ejecución de obras de hormigón de:

- Resistencia característica $F_{cu} = 250 \text{ Kg/cm}^2$, en partes de hormigón armado y de $F_{cu} = 150 \text{ Kg/cm}^2$ en hormigón en masa.
- Consistencia plástica.
- Acero B-500 S. El control de la obra será de nivel normal.
- Acero B-400 S. El control de la obra será de nivel normal.



CAPÍTULO 7: NORMATIVA OFICIAL.

Artículo 1.- Normativa de obligado cumplimiento.

En la realización de la obra objeto del presente Proyecto de Edificación serán de aplicación las siguientes normas e instrucciones de obligado cumplimiento:

7.1. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.

- Norma MV-101-1962 "Acciones en la Edificación. D. 195/1963 de 17-1-63. B.O.E. 9-2-63.
- Modificación parcial de la MV-101-1962, cambiando su denominación por NBE-AE-88, "Acciones en la edificación". RD 1370/88 de 11-11-88, B.O.E. 17-11-88.
- Norma Sismorresistente PDS-1974-Parte A. D. 3209/1974 de 30-8-74. B.O.E. 21-11-74.
- Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General de Edificación (NCSE-94). RD 2543/1994 de 23-12-94.
- Normas Tecnológicas de la edificación ECG, ECR, ECS, ECT y ECV.

7.2. AISLAMIENTO ACÚSTICO.

- Norma NBE -CA-81 sobre "Condiciones Acústicas en los Edificios". R.D. 1909/81, de 24-7-81. B.O.E. 7-9-81.
- Modificación parcial de la NBE-CA-81, cambiando su denominación por NBE-CA-82. R.D. 2115/82, de 12-8-82. B.O.E. 3-9-82. Cor B.O.E. 7-10-82.
- Aclaración y corrección de diversos aspectos de los anexos a la NBE-CA-82, pasando a denominarse NBE-CA-88. O.M. 29-9-88. B.O.E. 8-10-88.

7.3. APARATOS ELEVADORES.

- Reglamento de aparatos elevadores para obras. O.M. 23-5-77. B.O.E. 14-6-77. Cor B.O.E. 18-7-77. Modif B.O.E. 14-3-81.
- Reglamento de aparatos de elevación y su manutención. R.D. 2291/1985, de 8-11-85. B.O.E. 11-12-85.
- Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AEM 1, referente a ascensores electromecánicos. O.M. 23-9-87. B.O.E. 6-10-87. Cor B.O.E. 12-5-88.
- Modificación de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AEM 1. O.M. 12-9-91. B.O.E. 17-9-91. Cor B.O.E. 12-10-91.
- Prescripciones Técnicas no previstas en la Instrucción técnica Complementaria ITC-MIE-AEM 1. Resolución de 27-4-92 de la Dirección General de Política Tecnológica. B.O.E. 15-5-92.



- Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AEM 2, referente a grúas torre desmontables para obras. OM 28-6-88. B.O.E. 7-7-88. Cor B.O.E. 5-10-88.
- Modificación de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AEM 2. O.M. 16-4-90. B.O.E. 24-4-90. Cor B.O.E. 14-5-90.
- Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AEM 3, referente a carretillas automotoras de manutención. O.M. 26-5-89. B.O.E. 9-6-89.

7.4. CEMENTOS.

- Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-93). R.D. 823/1993 de 28-5-93. B.O.E. 22-6-93. Cor B.O.E. 2-8-93.
- Artículo 5 y Anejo 4, de la Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón en Masa o Armado EH-91. R.D. 1039/1991 de 28-6-91. B.O.E. 3-7-91.
- Declaración de la Obligatoriedad de Homologación de los Cementos para la Fabricación de Hormigones y Morteros para todo Tipo de Obras y Productos Prefabricados. R.D. 1313/1988 de 28-10-88. B.O.E. 4-11-88. Modif. B.O.E. 30-6-89. Modif. B.O.E. 29-12-89. Modif. B.O.E. 3-7-90. Modif. B.O.E. 11-2-92.
- Certificación de Conformidad a Normas como Alternativa de la Homologación de los Cementos para la Fabricación de Hormigones y Morteros para todo tipo de Obras y Productos Prefabricados. O.M. 17-1-89. B.O.E. 25-1-89.
- Renovación de la Homologación de la Marca "AENOR" de Cementos. O.M. 8-3-93. B.O.E. 26-12-92.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-88.
- Norma EH-91.
- Norma EF-88.

7.5. CUBIERTAS.

- Norma Básica de la Edificación NBE-QB-90 "Cubiertas con materiales bituminosos". R.D. 1572/1990, de 30-11-90. B.O.E. 7-12-90.
- Norma Básica de la Edificación NBE-MV-111-1981 "Placas y paneles de chapa conformada de acero para la edificación". R.D. 2169/1981, de 22-5-81. B.O.E. 24-9-81.
- Declaración Obligatoria de Homologación de los productos bituminosos para la impermeabilización de cubiertas en la edificación. O.M. 12-3-86. B.O.E. 22-3-86. Ampliac. B.O.E. 29-9-86.



7.6. ENERGÍA.

- Conservación de energía. Ley 82/1980, de 30-12-80. B.O.E. 27-1-81. Ampliación B.O.E. 6-5-82.
- Norma Básica de la Edificación NBE-CONTRATISTA-79, "Condiciones Térmicas en los Edificios". R.D. 2429/1979, de 6-7-79. B.O.E. 22-10-79.
- Normas sobre la utilización de espumas de urea-formol usadas como aislantes en la edificación. O. 8-5-84 de la Presidencia de Gobierno. B.O.E. 11-5-84. Cor B.O.E. 13-7-84. Anula Disp. 6ª B.O.E. 16-9-87. Modif. B.O.E. 3-3-89.
- Especificaciones Técnicas de los poliestirenos expandidos utilizados como aislantes térmicos y su homologación. R.D. 2709/1985, de 27-12-85. B.O.E. 15-3-86.
- Especificaciones Técnicas de productos de fibra de vidrio para aislantes térmicos y su homologación. R.D. 1637/1986, de 13-6-86. B.O.E. 5-8-86.

7.7. ESTRUCTURAS DE ACERO.

- Norma MV104-1966. Ejecución de las estructuras de acero laminado en la edificación. D. 185/1967, de 3-6-67. B.O.E. 25-8-67.
- Normas MV-105-1967, sobre roblones de acero; MV-106-1968, sobre tornillos ordinarios y calibrados, tuercas y arandelas de acero para estructuras de acero laminado y MV-107-1968, sobre tornillos de alta resistencia y sus tuercas y arandelas. D. 685/1969, de 30-1-69. B.O.E. 22-4-69.
- Norma MV-103-1972. Cálculo de las estructuras de acero laminado en la edificación. D. 1353/1973, de 12-4-73. B.O.E. 27 y 28-6-73.
- Norma MV-102-1975. Acero laminado para estructuras de edificación. R.D. 2899/1976, de 16-9-76. B.O.E. 14-12-76.
- Norma MV-108-1976. Perfiles huecos de acero para estructuras. R.D. 3253/1976, de 23-12-76. B.O.E. 1-2-77.
- Norma Básica de la Edificación NBE-MV-109-1979. Perfiles conformados de acero para estructuras. R.D. 3180/1979, de 7-12-79. y 1-4-80.
- Norma Básica de la Edificación NBE-MV-110-1982. Cálculo de las piezas de chapa conformada de acero en la edificación. R.D. 2169/1981, de 22-5-81. B.O.E. 24-9-81.
- Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos diversos contruidos o fabricados con acero u otros materiales férreos. R.D.. 2351/1985, de 18-12-85. B.O.E. 3-1-86.
- Especificaciones técnicas de los tubos de acero inoxidable soldados longitudinalmente. R.D. 2605/1985, de 20-11-85. B.O.E. 14-1-86. Cor B.O.E. 13-2-86.



7.8. ESTRUCTURAS DE FORJADOS.

- Norma Básica de la Edificación NBE-MV-111-1981 "Placas y paneles de chapa conformada de acero para la edificación". R.D. 2169/1981, de 22-5-81. B.O.E. 24-9-81.
- Instrucciones para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado EF-88. D. 824/1988 de 15-7-88. B.O.E. 28-7-88. Cor B.O.E. 25-11-88.
- Fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas. R.D. 1630/1980, de 18-7-80. B.O.E. 8-8-80. Modif. B.O.E. 16-12-89.
- Alambres trefilados lisos y corrugados para mallas electrosoldadas y viguetas semirresistentes de hormigón armado para la construcción. R.D. 2702/1985, de 18-12-85. B.O.E. 28-2-86.

7.9. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN.

- Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de Hormigón en Masa o Armado EH-91. R.D. 1039/1991, de 28-6-91. B.O.E. 3-7-91.
- Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de Hormigón Pretensado EP-93. R.D. 805/1993, de 28-5-93. B.O.E. 26-6-93. Transportes B.O.E. 26-6-93 Anejo.
- Armaduras activas de acero para Hormigón Pretensado. R.D. 2365/1985, de 20-11-85. B.O.E. 21-12-85.

7.10. LADRILLOS Y BLOQUES.

- Norma Básica de la Edificación NBE-FL-90 "Muros resistentes de fábricas de ladrillo". R.D. 1723/1990, de 20-12-90. B.O.E. 4-1-91.
- Pliego General de Condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción RL-88. O.M. 27-7-88. B.O.E. 3-8-88.
- Pliego General de Condiciones para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción RB-90. O.M. 4-7-90. B.O.E. 11-7-90.

7.11. MADERAS.

- Derogación del D. 2714/1971, de 14-10-71 y el R.D. 649/1978, de 2-3-78, sobre la marca de calidad para las puertas de madera. R.D. 146/1989, de 10-2-89. B.O.E. 14-2-89.
- Tratamientos protectores de la madera. O.M. 7-10-76. B.O.E. 16-10-76.

7.12. MEDIO AMBIENTE.

- Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas. D. 2414/1961, de 30-11-61. B.O.E. 7-12-61. Cor B.O.E. 7-3-62.



- Instrucciones Complementarias para la aplicación del Reglamento MINP. O.M. 15-3-63. B.O.E. 2-4-63.
- Calificaciones de las Comisiones Provinciales de Servicios Técnicos. Circular 10-4-68, de Comisión de Saneamiento. B.O.E. 10-5-68.
- Aplicación del Reglamento MINP en las zonas de dominio público y sobre actividades ejecutables por Organismos Oficiales. D. 2183/1968, de 16-8-68. B.O.E. 20-9-68. Cor B.O.E. 8-10-68.
- Protección del Medio Ambiente. Ley 38/1972, de 22-12-72. B.O.E. 26-12-72.
- Desarrollo de la Ley de Protección del Medio Ambiente. D. 833/1975, de 6-2-75. B.O.E. 22-4-75. Cor B.O.E. 9-6-75. Modif B.O.E. 23-3-79.
- Evaluación del Impacto Ambiental. R.D. 1302/1986, de 28-6-86. B.O.E. 30-6-86
- Reglamento para la Ejecución de la Evaluación del Impacto Ambiental. R.D. 1131/1988, de 30-9-88. B.O.E. 5-10-88.

7.13. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

- Norma Básica de la Edificación NBE-CPI-91 "Condiciones de Protección contra Incendios en los Edificios". R.D. 279/1991, de 1-3-91. B.O.E. 8-3-91. Cor B.O.E. 18-5-91.
- Anejo C "Condiciones Particulares para el Uso Comercial" de la Norma NBE-CPI-91. R.D. 1230/1993, de 23-7-93. B.O.E. 27-8-93.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios. R.D. 1942/1993, de 11-5-93. B.O.E. 14-12-93.

7.14. RESIDUOS.

- Desechos y Residuos Sólidos Urbanos. Ley 42/1975, de 19-11-75. B.O.E. 21-11-75. Modif B.O.E. 23-6-86.
- Ley Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos. Ley 20/1986. B.O.E. 20-5-86.
- Reglamento para la ejecución de la Ley Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos. R.D. 833/1988, de 20-7-88. B.O.E. 30-7-88.

7.15. SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.

- Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo en la Industria de la Construcción. O.M. 20-5-52. B.O.E. 15-6-52. Modif. B.O.E. 22-12-53. Modif B.O.E. 1-10-66.
- Andamios. Cap. VII del Reglamento General sobre Seguridad e Higiene de 1940. O.M. 31-1-40. B.O.E. 3-2-40.



- Ordenanza del Trabajo en las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica. O.M. 28-8-70. B.O.E. 5,7,8 y 9-9-70. Cor B.O.E. 17-10-70. Aclaración B.O.E. 28-11-70. Interpreta B.O.E. 5-12-70.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. O.M. 9-3-71. B.O.E. 16 y 17-3-71. Cor B.O.E. 6-4-71.
- Normas para la Iluminación de los Centros de Trabajo. O.M. 26-8-40. B.O.E. 29-8-40.
- Obligatoriedad de la Inclusión del Estudio de Seguridad e Higiene en el Trabajo en Proyectos de Edificación y Obras Públicas. R.D. 555/1986, de 21-2-86. B.O.E. 21-3-86. Modif. B.O.E. 25-1-90.
- Normas sobre señalización de seguridad en los centros y locales de trabajo. R.D. 1403/1986, de 9-5-86. B.O.E. 8-7-86. Cor. B.O.E. 10-10-87.
- Modelo de Libro de Incidencias correspondiente a las obras en que sea obligatorio el Estudio de Seguridad e Higiene. O.M, 20-9-86. B.O.E. 13-10-86. Cor B.O.E. 31-10-86.
- Regulación de las condiciones para la comercialización, libre circulación intracomunitaria y disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual. R.D. 1407/1992, de 20-11-92. B.O.E. 28-12-92.

7.16. YESO.

- Pliego General de Condiciones para la recepción de Yesos y Escayolas en la Obras de Construcción RY-85. O 31-5-85 de la Presidencia del Gobierno. B.O.E. 10-6-85.
- Yesos y Escayolas para la construcción y especificaciones técnicas de los prefabricados de yesos y escayolas. R.D. 1312/1986, de 25-4-86. B.O.E. 1-7-86. Cor B.O.E. 7-10-86.



CAPÍTULO 8: OBRAS PARA LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS.

En todo lo que contradigan las Condiciones Facultativas y Legales de este Pliego, a la Legislación de Contratos del Estado y Pliegos de Cláusulas Administrativas Generales y Particulares, prevalecerá lo estipulado en éstos, siendo de aplicación los Capítulos II y IV de este Pliego únicamente en forma supletoria y en lo que no contravenga a la Legislación y Pliegos mencionados. En los proyectos y obras para las Administraciones Públicas, no será de aplicación las Condiciones Económicas de este Pliego, de conformidad con lo señalado en el Art. 66 del Reglamento General de Contratación del Estado.

8.1. OFICINA DE OBRA.

El contratista habilitará una oficina en la obra que tendrá las dimensiones necesarias atendiendo al volumen de obra y su plazo de ejecución y estará dotada de aseo, instalación eléctrica y calefacción. En esta oficina se conservarán los siguientes documentos:

- Proyecto aprobado (inicial, modificaciones, y adicionales).
- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.
- Fotocopia del contrato administrativo o escritura pública.
- Programa de trabajo aprobado vigente.
- Libro de Órdenes diligenciado.

Cuando la Dirección Facultativa lo exija, se preparará un despacho exclusivo para su uso, debidamente aislado, protegido y amueblado.

8.2. ACCESOS E INSTALACIONES.

El contratista acondicionará y habilitará por su cuenta los caminos y vías de acceso, cuando sea necesario.

Será de su cargo las instalaciones provisionales de obra en cuanto a gestión, obtención de permisos, mantenimiento y eliminación de vallas al finalizar las obras.

En las instalaciones eléctricas para elementos auxiliares, tales como grúas, maquinillos, ascensores, hormigoneras y vibradores. Se dispondrá a la llegada de los conductores de acometida un interruptor diferencial según el REBT, y se instalarán las tomas de tierra necesarias.

8.3. MATERIALES.

Para el control de los materiales y unidades de obra, la Dirección Facultativa podrá ordenar la realización de los ensayos que resulten pertinentes o exigir la contratación con una entidad especializada, siendo los gastos por cuenta del contratista hasta un máximo del 1 % del presupuesto.



8.4. LEGISLACIÓN APLICABLE.

Además de la Legislación indicada en este Pliego, es de aplicación en las obras para la administración:

- Ley de Contratos del Estado. D. 923/1965, de 8-4.
- Reglamento General de Contratación del Estado. D. 3410/1975, de 25-11.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales . D. 3864/1920, de 31-12.

Y demás Legislación que en lo sucesivo se promulgue y afecte a las obras.

ANEXOS AL PLIEGO.

REVISIÓN DE PRECIOS.

CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

CATEGORÍA DEL CONTRATO.

CATEGORÍA DEL TERRENO Y BASES DE CÁLCULO DE CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA.



CAPÍTULO 9: ANEXO OBRA CIVIL Y URBANIZACIONES.

9.1. DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO.

Artículo 1.- Despeje y desbroce del terreno.

La presente unidad comprende las operaciones necesarias para eliminar de la zona de ocupación de las obras, los escombros, basura, maleza, broza, y en general cualquier otro material indeseable a juicio del Director de las obras.

Así mismo, se considera incluida en esta partida la tala de árboles, extracción de tocón y retirada de productos a vertedero.

Artículo 2.- Material resultante.

El material resultante de las operaciones anteriores será transportado a vertedero, o en cualquier caso alejado de las zonas de afección de las obras.

Artículo 3.- Medición y abono.

Se abonará por metros cuadrados realmente ejecutados. Se incluyen en esta partida las posibles demoliciones a realizar y no contempladas en el proyecto como unidades aparte.

9.2. EXTRACCIÓN DE TOCONES.

Artículo 1.- Extracción de tocones.

Comprende esta unidad la extracción de tocones de árboles de diámetro superior a 10 cm, y relleno del hueco con zahorra natural compactada, hasta una densidad del 100 % de la máxima obtenida en el Próctor Normal.

Artículo 2.- Medición y abono.

Esta unidad no será objeto de abono aparte por considerarse incluida en el "Despeje y desbroce del terreno".

9.3. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS.

Artículo 1.- Definición:

Es la excavación necesaria para definir la explanada de asiento de la red viaria.

Únicamente se definen los siguientes tres tipos de excavación en explanación o préstamos:

- Excavación de tierra vegetal en explanación, la cual incluirá su acopio eventual intermedio y su posterior empleo en rellenos en mediana y bermas de seguridad.
- Excavación en explanación (excepto en tierra vegetal).
- Excavación en préstamos para coronación de terraplenes o para relleno.



Artículo 2.- Clasificación de las excavaciones.

La excavación de la explanación o préstamos se entenderá, en todos los casos, como no clasificada ni por el método de arranque y carga, ni por la distancia de transporte, ni por el destino que se dé al material extraído.

Artículo 3.- Ejecución.

La ejecución de las obras se realizará de acuerdo con lo especificado en el Pliego General.

3.1. Tierra vegetal.

Se excavará aparte la capa de tierra vegetal existente en las zonas de desmonte y en las de cimientado de rellenos según se indique en los planos.

La tierra vegetal extraída que no se utilice inmediatamente será acopiada en emplazamientos adecuados y en ningún caso en depresiones del terreno. Los acopios se ejecutarán utilizando maquinaria que no compacte el material, que a su vez deberá encontrarse lo más seco posible. La altura máxima de los acopios será de cinco metros cuando su duración no exceda de un período vegetativo y de tres metros en caso contrario.

3.2. Empleo de los productos de la excavación.

Los materiales procedentes de la excavación que sean aptos para rellenos u otros usos se transportarán hasta el lugar de empleo, o a acopios intermedios autorizados por el Director de la obra, caso de no ser utilizables en el momento de la excavación. Los materiales sobrantes y no aptos se transportarán a vertedero.

3.3. Medición y abono.

La excavación de la explanación, incluida la tierra vegetal, se abonará por metros cúbicos, deducidos por diferencia entre los perfiles del terreno después de efectuado el desbroce y los resultantes de las secciones definidas en los planos. No se abonarán los excesos de excavación sobre dichas secciones que no sean expresamente autorizados por el Director de la Obra, ni los rellenos que fueran precisos para reponer aquellas en el caso de que la profundidad de la excavación hubiera sido mayor de la autorizada.

El abono de la excavación en préstamos se considerará incluido en el de la unidad de la que pasen a formar parte los materiales extraídos, no considerándose objeto de abono aparte.

3.4. Refino de taludes y rasanteo de la explanación.

Se considera incluido en la presente unidad el refino y terminación de los taludes resultantes de la excavación, así como el rasanteo, compactación y terminación de la explanación resultante, que en ningún caso serán objeto de abono aparte.



9.4. TERRAPLENES.

Artículo 1.- Definición.

Relleno situado entre la explanada y el terreno natural una vez excavada la tierra vegetal. En el terraplén se distinguirán las siguientes zonas:

- Coronación: la superior, de 50 cm de espesor.
- Cimiento: la inferior, que ocupa el volumen excavado en tierra vegetal.
- Núcleo: la situada entre las dos anteriores.

Artículo 2.- Materiales.

Para la coronación de los terraplenes se deberá emplear un suelo seleccionado o adecuado cuyo índice CBR, según la norma NLT-111/58, no sea inferior a diez.

Para el cimiento y núcleo de terraplenes se podrá emplear un suelo seleccionado, adecuado o tolerable.

Artículo 3.- Ejecución de las obras.

Para la compactación se satisfarán las prescripciones siguientes:

- El cimiento y el núcleo del terraplén se compactará al 95 % de la máxima densidad obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la norma NLT-107/72.
- La coronación se compactará al 100% de la máxima densidad obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la norma NLT-107/72.

Artículo 4.- Medición y abono.

La coronación, el núcleo y el cimiento de los terraplenes se abonará a precio único por metros cúbicos medidos por diferencia entre las secciones del terreno, una vez excavada la tierra vegetal y las secciones previstas en los planos. Su abono incluirá el del material, sea cual fuere su procedencia (excavación o préstamo).

9.5. EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS.

Esta unidad incluye la excavación en zanjas o pozos en cualquier tipo de terreno, y cualquier medio empleado en su ejecución (manual o mecánico).

Artículo 1.- Clasificación de la excavación.

La excavación en zanjas, pozos y cimientos para las redes de saneamiento, abastecimiento, electricidad y alumbrado, así como las obras de cruce de calzada será "no clasificada".

Artículo 2.- Ejecución de las obras.

No se procederá al relleno de zanjas, pozos o cimientos sin previa autorización del Director de las obras.



Si a la vista del terreno resultase la necesidad de variar el sistema de cimiento previsto, el Director de las obras dará al Contratista las instrucciones oportunas para la continuación de las obras.

El perfilado para emplazamiento de cimientos se ejecutará con toda exactitud, admitiéndose suplementar los excesos de excavación con hormigón en masa HA-15, el cual no será de abono.

Artículo 3.- Medición y abono.

La excavación en zanjas, pozos o cimientos se abonará por metros cúbicos medidos por diferencia entre las secciones del terreno antes de comenzar los trabajos y las resultantes previstas en los planos. No se abonarán los excesos de excavación sobre dichas secciones que no sean expresamente autorizadas por el Director de la Obra, ni los rellenos que fueran precisos para reponer aquéllas en el caso de que la profundidad de excavación hubiera sido mayor de la autorizada.

El abono incluirá el de los agotamientos, desagües provisionales, andamiajes, apuntalamientos, entibaciones, etc., que pudieran resultar necesarios.

No será objeto de abono por separado las excavaciones en zanjas, pozos o cimientos incluidos en otra unidades de obra tales como: drenes subterráneos, cimiento de báculos, cimientos de señales de tráfico, pozos de saneamiento, y arquetas de redes de abastecimiento, saneamiento, eléctricas, etc.

9.6. RELLENOS LOCALIZADOS.

Artículo 1.- Rellenos localizados.

Incluye la presente unidad el material de relleno, transporte al tajo, relleno y compactación. Se distinguen dos tipos de relleno:

- Relleno localizado con material seleccionado.
- Relleno localizado con material procedente de la excavación.

Artículo 2.- Ejecución.

La ejecución de las obras se realizará de acuerdo con lo especificado en el pliego general.

Artículo 3.- Medición y abono.

La partida se abonará por metros cúbicos realmente ejecutados, medidos sobre perfil.

9.7. ZAHORRAS ARTIFICIALES.

Artículo 1.- Definición.

Se define como zahorra artificial el material formado por áridos machacados, total o parcialmente, cuya granulometría es de tipo continuo.



Se empleará la zahorra artificial como base del firme situada sobre la capa de zahorra natural en toda la red viaria.

Se admitirá el empleo de zahorra artificial en lugar de la natural, pero el contratista no tendrá derecho a una mejora de precio por este concepto.

Artículo 2.- Materiales.

Los materiales procederán de la trituración de piedra de cantera o grava natural. El rechazo por el tamiz UNE- 5 mm. deberá contener una proporción de elementos triturados que presenten no menos de dos caras de fractura, no inferior al 50 %, en masa.

Artículo 3.- Granulometría.

La curva granulométrica estará comprendida dentro de los huecos reseñados en el pliego general.

El cernido por el tamiz UNE -80 m. será menor que los 2/3 del cernido por el tamiz UNE 400 m.

Artículo 4.- Forma.

El índice de lajas, según la norma NLT-354/74, deberá ser inferior a treinta y cinco.

Artículo 5.- Dureza.

El coeficiente de desgaste Los Angeles, según la norma NLT-149/72, será inferior a treinta y cinco. El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada norma.

Artículo 6.- Limpieza.

Los Materiales estarán exentos de terrones de arcilla, material vegetal, marga u otras materias extrañas. El coeficiente de limpieza, según la norma NLT-172/86, no deberá ser inferior a dos.

El equivalente de arena, según la norma NLT-113/72 será mayor de treinta.

Artículo 7.- Plasticidad.

El material será "no plástico", según las normas NLT-105/72 y NLT 106/72.

Artículo 8.- Ejecución de las obras.

8.1. Preparación de la superficie de asiento.

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya que asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, el Director de las obras podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.



Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerables, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra artificial, según las prescripciones del correspondiente artículo del pliego.

8.2. Preparación del material.

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no "in situ". La adición del agua de compactación se hará también en la central, salvo que el Director de las obras autorice la humectación "in situ".

8.3. Extensión de la tongada.

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que en ningún caso un exceso de la misma lave el material.

8.4. Compactación de la tongada.

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar la óptima en más de un punto porcentual, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 9.7.9.1. del presente pliego.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra natural en el resto de la tongada.

8.5. Tramo de prueba.

Antes del empleo de un determinado tipo de material, será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para fijar la composición y forma de actuación del equipo compactador, y para determinar la humedad de compactación más conforme a aquellas.

La capacidad de soporte, y el espesor si procede, de la capa sobre la que se vaya a realizar el tramo de prueba serán semejantes a los que vaya a tener en el firme la capa de zahorra artificial.

El Director de las obras decidirá si es aceptable la realización del tramo de prueba como parte íntegramente de la obra en construcción.

Se establecerán las relaciones entre número de pasadas y densidad alcanzada, para cada compactador y para el conjunto del equipo de compactación.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las obras definirá:

- Si es aceptable o no el equipo de compactación propuesto por el constructor.
- En el primer caso, su forma específica de actuación y, en su caso, la corrección de la humedad de compactación.
- En el segundo, el constructor deberá proponer un nuevo equipo, o la incorporación de un compactador suplementario o sustitutorio.



Así mismo, durante la realización del tramo de prueba se analizarán los aspectos siguientes:

- Comportamiento del material bajo la compactación.
- Correlación, en su caso, entre los métodos de control de humedad y densidad "in situ" establecidos en el presente pliego y otros métodos rápidos de control, tales como isótopos radioactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc.

Artículo 9.- Especificaciones de la unidad terminada.

9.1. Densidad.

La compactación de la zahorra artificial se continuará hasta alcanzar una densidad no inferior al 97 % de la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la norma NLT-108/72.

El ensayo para establecer la densidad de referencia se realizará sobre muestras de material obtenidas "in situ" en la zona a controlar, de forma que el valor de dicha densidad sea representativo de aquella.

Cuando existan datos fiables de que el material no difiere sensiblemente, en sus características, del aprobado en el estudio de los materiales y existan razones de urgencia, así apreciadas por el Director de las obras, se podrá aceptar como densidad de referencia la correspondiente a dicho estudio.

9.2. Carga con placa.

En las capas de zahorra artificial, los valores del módulo E2, determinado según la norma NLT-357/86, no serán inferiores a cuarenta megapascascales.

9.3. Tolerancias geométricas de la superficie acabada.

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros con arreglo a los planos, en el eje, quiebros de peralte si existen y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad de la distancia entre los perfiles del proyecto, se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichas estacas.

La citada superficie no deberá diferir de la teórica en ningún punto en más de 20 mm.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los planos.

Será optativa del Director de las obras la comprobación de la superficie acabada con regla de tres metros, estableciendo la tolerancia admisible en dicha comprobación.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas se corregirán por el constructor, a su cargo. Para ello se escarificará en una profundidad mínima de 15 cm, se añadirá o retirará el material necesario y de las mismas características, y se volverá a compactar y refinar.



Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existieran problemas de encharcamiento, el Director de las obras podrá aceptar la superficie, siempre que la capa superior a ella compense la merma de espesor sin incremento de coste para la Administración.

Artículo 10.- Limitaciones de la ejecución.

Las zavorras artificiales se podrán emplear siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad del material tales que se supere en más de dos puntos porcentuales la humedad óptima.

Sobre las capas recién ejecutadas se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, mientras no se construya la capa siguiente. Si esto no fuera posible, el tráfico que necesariamente tuviera que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren las rodadas en una sola zona. El constructor será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las obras.

Artículo 11.- Medición y abono.

La zavorra artificial se abonará por metro cúbico ejecutado medido sobre perfil de la sección tipo de cada uno de los viales.

Artículo 12.- Control de calidad.

12.1. Control de procedencia.

Antes de inicio de la producción previsto, se ensayará un mínimo de cuatro muestras, añadiéndose una más por cada diez mil metros cúbicos, o fracción, de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos.

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Humedad natural, según la norma NLT-102/72.
- Granulometría por tamizado, según la norma NLT-104/72.
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las normas NLT-105/72 y NLT-106/72.
- Proctor modificado, según la norma NLT-108/72.
- Equivalente de arena, según la norma NLT-113/72.
- Índice de lajas, según la norma NLT-354/74.
- CBR, según la norma NLT-149/72.
- Coeficiente de limpieza, según la norma NLT-172/86.

Además, sobre una de las muestras se determinará el peso específico de gruesos y finos, según las normas NLT-153/76 y NLT-154/76.

12.2. Control de producción.

Se realizarán los siguientes ensayos.



Por cada mil metros cúbicos de material producido, o cada día si se emplea menos material:

- Proctor modificado, según la norma NLT-108/72.
- Equivalente de arena, según la norma NLT-113/72.
- Granulometría por tamizado, según la norma NLT-104/72.

Por cada cinco mil metros cúbicos de material producido, o una vez a la semana si se emplea menos material:

- Índice de lajas, según la norma NLT-354/74.
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las normas NLT-105/72 y NLT-106/72.
- Coeficiente de limpieza, según la norma NLT-172/86.

Por cada quince mil metros cúbicos de material producido, o una vez al mes si se emplea menos material:

- Desgaste Los Angeles, según la norma NLT-149/72.
-
- 12.3. Control de ejecución.

Se considerará como "lote" que se aceptará o rechazará en bloque, al material uniforme que entre en doscientos cincuenta metros de calzada, o alternativamente en tres mil metros cuadrados de capa, o en la fracción construida diariamente si ésta fuera menor.

Las muestras se tomarán, y los ensayos "in situ" se realizarán, en puntos previamente seleccionados mediante un muestreo aleatorio, tanto longitudinal como transversalmente.

12.3. Compactación.

Sobre una muestra de efectivo seis unidades se realizarán ensayos de:

- Humedad natural, según la norma NLT-102/72.
- Densidad "in situ", según la norma NLT-109/72.
-

12.4. Carga con placa.

Sobre una muestra de efectivo una unidad se realizará un ensayo de carga con placa, según la norma NLT-357/86.

12.5. Materiales.

Sobre cada uno de los individuos de la muestra tomada para el control de compactación, según el apartado 3.7.12.4. del presente artículo, se realizarán ensayos de:

- Granulometría por tamizado, según la norma NLT-104/72.
- Proctor modificado, según la norma NLT-108/72.
-

12.6. Criterios de aceptación o rechazo del lote.



Las densidades medias obtenidas en la tongada compacta no deberán ser inferiores a las especificadas en el apartado 3.7.9.1 del presente artículo; no más de dos individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta dos puntos porcentuales por debajo de la densidad exigida.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán por si solos base de aceptación o rechazo.

Si durante la compactación apareciesen blandones localizados, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Para la realización de ensayos de humedad y densidad podrán utilizarse métodos rápidos no destructivos, tales como isótopos radioactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc., siempre que mediante ensayos previos se haya determinado una correspondencia razonable entre estos métodos y las normas NLT-102/72 y NLT-109/72.

Los módulos E2 obtenidos en el ensayo de carga con placa no deberán ser inferiores a los especificados en el artículo 3.7.9.2. del presente pliego.

Caso de no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta alcanzar las densidades y módulos especificados.

Se recomienda llevar a cabo una determinación de humedad natural en el mismo lugar en que se realice el ensayo de carga con placa; así como proceder, cuando corresponda por frecuencia de control, a tomar muestras en dicha zona para granulometría y Proctor modificado.

9.8. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.

Artículo 1.- Definición.

Se definen diferentes tipos de mezclas bituminosas en caliente en la pavimentación de la red viaria según el tipo de capa de rodadura.

Artículo 2.- Materiales.

2.1. Ligantes bituminosos.

Se empleará betún asfáltico del tipo B60/70.

2.2. Áridos.

El noventa por ciento al menos del árido grueso silíceo o porfídico empleado en la capa de rodadura tendrá un desgaste medio en ensayo de Los Ángeles inferior a veintidós y el coeficiente del ensayo de pulido acelerado será como mínimo de cuarenta y cinco centésimas. El quince por ciento restante deberá tener un desgaste según Los Ángeles inferior a veinticinco, el mismo coeficiente de pulido y buen comportamiento frente a los ciclos de hielo y deshielo así como a los sulfatos.

El equivalente de arena de la mezcla áridos-filler deberá ser superior a setenta.

El índice de lajas deberá ser inferior a treinta.



El filler será de aportación en su totalidad en las capas de rodadura: la relación filler/betún para la capa de rodadura será de 1,3.

2.3. Tipo y composición de la mezcla.

Las mezclas bituminosas para las capas de rodadura e intermedia se ajustarán a los criterios del método Marshall.

Artículo 3.- Ejecución de las obras.

3.1. Preparación de la superficie existente.

Antes de extendido se eliminarán todas las exudaciones de betún mediante soplete con chorro de aire a presión.

3.2. Compactación de la mezcla.

La mezcla bituminosa drenante se compactará con apisonadoras estáticas, y no deben transcurrir más de tres horas desde su fabricación en central hasta su extensión.

La compactación de la capa se realizará hasta alcanzar el noventa y ocho por ciento de la obtenida aplicando a la fórmula de trabajo la compactación prevista en el método Marshall según la norma NLT-159/75.

Artículo 4.- Medición y abono.

La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas en caliente se abonarán, según su tipo, por las toneladas realmente fabricadas y puestas en obra, obtenidas de la superficie construida, del espesor medio de la capa y de la densidad media de la mezcla.

La densidad media se deducirá mediante probetas tomadas en la propia obra, en aquellas zonas que estime conveniente el Director de la obra.

El ligante y el "filler de aportación" no se consideran incluidos en el precio de la mezcla. La preparación de la superficie existente no será objeto de abono independiente.

9.9. RIEGO DE IMPRIMACIÓN.

Artículo 1.- Riego de imprimación.

Los riegos de imprimación se dispondrán sobre la capa de zahorras artificiales, y previamente al extendido de la capa de rodadura.

Cumplirán en cuanto se refiere a materiales, dosificación, ejecución de las obras, equipos necesarios y limitaciones de la ejecución, los prescritos en el presente pliego.

Artículo 2.- Ligante.

El ligante a emplear será una emulsión catiónica de rotura lenta tipo ECL-1, con una dosificación media de 1,50 Kg/m².



Artículo 3.- Extensión de árido.

Si fuese necesaria la extensión de un árido de cobertura por insuficiente absorción de la emulsión o por otra causa determinada por la Dirección de la obra, el tipo de árido a emplear será arena natural, arenas procedentes de machaqueo o mezcla de ambos materiales, exentos de polvo, suciedad, arcilla y materias extrañas. La totalidad del material pasará por el tamiz UNE. La dotación aproximada será de ochenta y uno.

Si la extensión del árido de cobertura sobre el riego fuese debida a la necesidad de permitir el tráfico rodado sobre la carretera, previamente a la extensión del aglomerado se procederá a un riego de adherencia con la dosificación indicada por el Director de la obra.

Artículo 4.- Preparación de la superficie.

La preparación de la superficie existente se considera incluida en la presente unidad y no se abonará cantidad alguna en concepto de corrección de la misma, reparaciones o limpieza.

Artículo 5.- Medición y abono.

La medición y abono se efectuará por toneladas de emulsión realmente empleada, considerándose incluido en el precio de la misma el árido de cobertura necesario.

9.10. ACERAS.

Artículo 1.- Definición.

Estarán compuestas por una capa de hormigón tipo HA-15 de diez centímetros de espesor apoyado sobre el relleno necesario y terminado mediante un pavimento formado por losas calizas.

Artículo 2.- Medición y abono.

Se abonará por metros cuadrados ejecutados, medidas sobre los planos. El abono incluye todas las operaciones y materiales necesarios para la completa ejecución de la unidad, incluida la formación de barbacanas.

9.11. BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN.

Artículo 1.- Bordillos prefabricados de hormigón.

El tipo de bordillo a utilizar será prefabricado de hormigón de dimensiones y sección según planos.

Se considera incluida en la presente unidad la cimentación del bordillo sobre solera de hormigón HM-12,5 de diez centímetros de espesor y con las dimensiones indicadas en los planos.

La disposición de bordillos se efectuará en la delimitación de aceras con la calzada.

**Artículo 2.- Ejecución.**

La ejecución de las obras se efectuará según las indicaciones del presente pliego, la descripción de los correspondientes planos de detalle y las indicaciones del Director de las obras.

Artículo 3.- Medición y abono.

Se medirá por metros lineales realmente colocados medidos sobre el terreno y abonados al correspondiente precio, y considerándose incluido en el precio todas las operaciones y materiales necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

9.12. HORMIGONES.**Artículo 1.- Prescripciones generales.**

Será de aplicación las instrucciones EHE-99 para elementos de hormigón en masa o armado.

Artículo 2.- Materiales.**2.1. Cemento.**

En todos los hormigones se hará uso de cemento PA-350, aunque el Director de las obras podrá exigir la utilización de cementos resistentes al yeso, si las condiciones del terreno así lo justificasen, sin que por ello haya lugar a un aumento del precio contractual del hormigón.

2.2. Áridos.

El tamaño máximo del árido será de veinticinco milímetros para hormigones de elementos de poco espesor y de cincuenta milímetros en los elementos de espesor superior a treinta centímetros, salvo que estudios en laboratorio aconsejen otros límites, o las prescripciones contempladas en la EHE-99.

Artículo 3.- Tipos de hormigón.

Los tipos de hormigón empleado y el control que debe establecerse se recogen en los planos para cada uno de los elementos constructivos correspondientes.

Artículo 4.- Estudio de la mezcla.

Para comprobar que la dosificación propuesta proporciona hormigones que satisfacen las condiciones exigidas se fabricarán seis amasados diferentes de dicha dosificación, moldeándose un mínimo de seis probetas tipo por cada una de las seis amasadas.

Con objeto de conocer la curva de endurecimiento, se romperá una probeta de las de cada amasada a los siete días, otra a los catorce y las otras cuatro a los veintiocho. De los resultados de ésta última se deducirá la resistencia característica, que deberá ser superior a la exigida.

Una vez hecho el ensayo y elegida la dosificación, no podrá alterarse durante la obra más que con autorización del Director de la obra.



Artículo 5.- Fabricación.

Con relación a las dosificaciones establecidas se admitirán solamente tolerancias del tres por ciento en el cemento, del ocho por ciento en la proporción de los diferentes tamaños de áridos y del tres por ciento en las concentraciones (relación cemento/agua).

En el hormigón HM-12,5 podrá autorizarse por el Director de la obra la dosificación volumétrica de los áridos. La dosificación del cemento se hará siempre por peso.

El periodo de amasado a la velocidad de régimen será en todo caso superior a un minuto, e inferior a tres, siempre que no se empleen hormigoneras de más de un metro cúbico. En caso de emplearse hormigoneras de mayor capacidad, la duración del amasado se prolongará hasta obtener la necesaria homogeneidad, de acuerdo con los ensayos que se realicen al efecto.

No se mezclarán masas frescas conglomeradas con tipos distintos de cemento. Antes de comenzar la fabricación de una mezcla con un nuevo tipo de conglomerante, deberán limpiarse las hormigoneras.

Artículo 6.- Vertido.

El intervalo habitual como norma entre la fabricación y su puesta en obra, se rebajará en caso de emplearse masas de consistencia seca, cemento de alta resistencia inicial o en ambientes calurosos. Tampoco se utilizarán masas que hayan acusado anormalidades del fraguado o defectos de mixibilidad de la pasta.

Los dispositivos y procesos de transporte y vertido del hormigón evitarán la segregación y la desecación de la mezcla, evitando, para ello, las vibraciones, sacudidas repetidas y caídas libres de más de un metro.

Artículo 7.- Compactación.

Solo se admitirá la consolidación por apisonado en el HM-12,5.

La consolidación del hormigón se ejecutará con igual o mayor intensidad que la empleada en la fabricación de las probetas de ensayo.

En el hormigonado de piezas, de fuerte cuantía de armaduras, se ayudará la consolidación mediante un picado normal al frente o talud de la masa.

Se autoriza el empleo de vibradores firmemente anclados a los moldes encofrados, en piezas de escuadrías menores de medio metro, siempre que se distribuyan los aparatos de forma que su efecto se extienda a toda la masa.

El hormigón se verterá gradualmente, no volcando nuevos volúmenes de mezcla hasta que se hayan consolidado las últimas masas vertidas.

Artículo 8.- Juntas.

Las juntas de hormigonado se alejarán de las zonas donde las armaduras están sometidas a fuertes fracciones.



Las superficies se mantendrán húmedas durante tres, siete o quince días como mínimo, según que el conglomerante empleado sea de alta resistencia inicial, Portland de los tipos normales o cementos de endurecimiento más lento que los anteriores, respectivamente.

Estos plazos mínimos de curado deberán ser aumentados en un cincuenta por ciento en tiempo seco o caluroso, cuando se trate de piezas de poco espesor y cuando las superficies estén soleadas o hayan de estar en contacto con agentes agresivos.

Artículo 9.- Medición y abono.

El hormigón se abonará por metros cúbicos realmente colocados en obra, según su tipo, medidos sobre los planos. No serán objeto de medición y abono independiente el hormigón constitutivo de otras unidades de obra para las que exista una presión global de ejecución.

9.13. ENCOFRADOS.

Artículo 1.- Encofrados.

Se prevé la ejecución de las unidades de obra que se relacionan a continuación:

- Encofrado plano en paramentos no vistos.
- Encofrado plano en paramentos vistos.

Todos ellos se ajustarán a las prescripciones del presente pliego.

Artículo 2.- Encofrados de paramentos.

Los encofrados de paramentos vistos serán de madera. En los paramentos no vistos podrán emplearse elementos metálicos. Los paramentos han de recibir el tratamiento como vistos en cuantas partes queden al aire y en la franja de veinte centímetros inmediatamente por debajo de la línea de las tierras.

Artículo 3.- Medición y abono.

Los encofrados se medirán por metros cuadrados de superficie de hormigón medidos en los planos. A tal efecto, los hormigones en elementos horizontales se considerarán encofrados por la cara inferior y bordes laterales.

No serán objeto de medición y abono independientes los encofrados incluidos como elementos integrantes de unidades de obra para las que exista un precio global de ejecución.

9.14.FÁBRICAS DE LADRILLO.

Artículo 1.- Ladrillos.

Antes de su colocación en obra, los ladrillos empleados deberán ser saturados de humedad, aunque bien escurridos del exceso de humedad para evitar el deslavamiento del mortero de agarre. El asiento del ladrillo se ejecutará por hileras horizontales, no debiendo corresponder en un mismo plano vertical las juntas de las hileras consecutivas.



Artículo 2.- Morteros.

Las características de los morteros cumplirán las prescripciones del presente pliego, siendo la dosificación de los mismos fijada por el Director de la obra.

Artículo 3.- Agua.

El agua a emplear en la ejecución de los morteros será dulce y exenta de materiales disueltos o en suspensión que pudieran afectar a las características de los morteros.

Artículo 4.- La ejecución se atenderá a lo indicado en el presente pliego.

Artículo 5.- Medición y abono.

Las fábricas de ladrillo se medirán y abonarán por metro cuadrado realmente ejecutado. No se considerarán de abono aparte las fábricas incluidas como integrantes de otra unidad de la obra de la que se establece un precio global de ejecución.

Pamplona, 25 de noviembre de 2010.

Firmado:

CARLOS FIGUERO AUDERA
Ingeniero Técnico Industrial Mecánico



ÍNDICE

1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

2. CIMENTACIONES

3. EDIFICIO

4. URBANIZACIÓN

5. EMERGENCIA Y PROTECCIÓN

6. SEGURIDAD Y SALUD



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS				
1.01	REPERFILADO SUPERFICIE PARCELA	6.750,00	0,65	4.387,50
1.02	ENCACHADO PIEDRA 40/80mm.	540,00	19,85	10.719,00
1.03	EXC.VAC.A MÁQUINA T.COMPACTOS	2.376,00	2,24	5.322,24
1.04	EXC. ZAPATAS A MÁQUINA T.COMPACT.	520,20	14,45	7.516,89
TOTAL CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS				27.945,63



<i>CÓDIGO</i>	<i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO</i>	<i>IMPORTE</i>
CAPÍTULO 02 CIMENTACIONES				
2.01	HORM. LIMPIEZA HM-15/P/40/IIa	46,85	88,00	4.122,80
2.02	HORM.CIM.HA-25/P/40/IIa	472,91	163,50	77.320,79
TOTAL CAPÍTULO 02 CIMENTACIONES.....				81.443,59



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 EDIFICIO				
	SUBCAPÍTULO 03.01 ALBAÑILERÍA	1,00	815,42	815,42
3.01.01	TABIQUE LADR.CV 25x12x5.3	1.364,50	18,75	25584,38
3.01.03	RECIBIDO CERCOS EXTERIORES	24,00	20,62	494,88
3.01.04	RECIBIDO PLATO DUCHA	42,00	90,95	3819,9
3.01.05	AYUDA ALBAÑ.A FONT./ SANEAM. 10%	0,00	1.525,00	1.525,00
3.01.06	AYUDA ALBAÑ.A ELECTRICIDAD 15%	0,00	2.316,00	2.316,00
3.01.07	AYUDA ALBAÑ.A CALEFACCIÓN 5%	0,00	875,00	875,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01 ALBAÑILERÍA.....				34.935,70
	SUBCAPÍTULO 03.02 SOLERAS			
3.02.01	SOLERA HORMIGON PULIDO 20 CM	3.250,00	21,70	70.525,00
3.02.02	LAMINA DE VINILO GALGA 400	3.250,00	0,85	2.762,50
3.02.03	JUNTA PERIMETRAL SOLERA	311,00	3,00	933,00
3.02.04	COLOCACIÓN DE ANCLAJES	85,00	30,05	2.554,25
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.02 SOLERAS				76.774,75
	SUBCAPÍTULO 03.03 ESTRUCTURA METÁLICA			
3.03.01	ESTRUCTURA METÁLICA	3.250,00	59,47	193.277,50
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.03 ESTRUCTURA METÁLICA.....				193.277,50



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 03.04 CUBIERTA Y CERRAMIENTOS METALICOS				
3.04.01	CUBIERTA PANEL NERVADO e=50 mm	2.978,40	25,35	75.502,44
3.04.02	CUBIERTA POLICARBONATO CELULAR	728,00	58,20	42.369,60
3.04.03	REMATE CUMBRERA DOBLE	436,00	20,10	8.763,60
3.05.04	CANALÓN DOBLE OCULTO CHAPA	472,00	47,40	22.372,80
3.04.06	CHAPA TRASDOS DE PETO	126,20	24,70	3.117,14
3.04.08	REMATES VARIOS	517,26	11,00	5.689,86
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.04 CUBIERTA Y CERRAMIENTOS METALICOS157.815,44				

SUBCAPÍTULO 03.35 CERRAMIENTO EXTERIOR				
3.05.01	FÁB.LADR. C/V-5,2 1p. R.MADRID C.PALAU	5.503,50	55,28	304.233,48
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.35 CERRAMIENTO EXTERIOR.....304.233,48				



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 03.06 CARP. METALICA Y CERRAJERIA EXTERIOR				
3.06.01	VENTANAL ALUMINIO	289,68	95,00	27.519,60
3.06.02	VENTANA ALUMINIO CIRCULAR/CUADRADA	17,00	110,00	1.870,00
3.06.03	PUERTA EXTERIOR ACRISTALADA 1.8x2.1 M	2,00	172,00	344,00
3.06.03	PUERTA EXTERIOR METALICA 1.6x2.1M	1,00	186,50	186,50
3.06.04	PUERTA EXTERIOR AUTOMATICA ACRISTALADA	1,00	3.500,00	3.500,00
3.06.05	PUERTA EXTERIOR METALICA 2.4x2.1M	3,00	478,55	1.435,65

TOTAL SUBCAPÍTULO 03.06 CARP. METALICA

Y CERRAJERIA EXTERIOR.....34.855,75

SUBCAPÍTULO 03.07 FALSOS TECHOS

3.07.01	FALSO TECHO REGISTRABLE TIPO ARMSTRONG	1.706,00	19,20	32.755,20
---------	--	----------	-------	-----------

TOTAL SUBCAPÍTULO 03.07 FALSOS TECHOS.....32.755,20



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 03.08 SOLADOS Y ALICATADOS				
3.08.01	SOLADO GRES PORCELÁNICO ENTRADAS/ ESC	120,00	45,00	5.400,00
3.08.02	SOLADO GRES 20X20 cm	562,00	40,00	22.480,00
3.08.03	SOLADO BALDOSA GRES 20x20 cm BAÑOS	537,00	36,00	19.332,00
3.08.04	ALICATADO AZULEJO CERÁMICO	395,50	32,76	12.956,58
3.08.05	FELPUDO	4,00	277,09	1.108,36
3.08.06	ENTARIMADO DE MADERA	363,47	35,00	12.721,45

TOTAL SUBCAPÍTULO 03.08 SOLADOS Y ALICATADOS.....73.998,39

SUBCAPÍTULO 03.09 CARPINTERIA INTERIOR				
3.09.01	PUERTA 120x200x4,5 CM	6,00	143,54	861,24
3.09.01	PUERTA P1 DE 90X200X4,5 CM	14,00	121,21	1.696,94

TOTAL SUBCAPÍTULO 03.09 CARPINTERIA INTERIOR.....2.558,18

SUBCAPÍTULO 03.10 CERRAJERIA Y METALISTERIA				
3.10.01	ESCALERA METALICA	2,00	1.647,91	3.295,82
3.10.02	BARANDILLA METÁLICA	42,00	108,44	4.554,48

TOTAL SUBCAPÍTULO 03.10 CERRAJERIA Y METALISTERIA.....7.850,30



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 03.11 CONCEPTOS VARIOS				
3.11.01	INSTALACION PISTAS DE PADEL	3,00	27.590,00	82.770,00
3.11.02	INSTALACION PISTA SQUASH	4,00	24.990,00	99.960,00
3.11.03	INSTALACION PISTA FRONTON	1,00	102.890,00	102.890,00
3.11.04	INSTALACION ASCENSOR	1,00	42.000,00	42.000,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.11 CONCEPTOS VARIOS.....				327.620,00

SUBCAPÍTULO 03.12 FONTANERIA Y SANEAMIENTO				
3.12.01	PLUVIALES			10.423,20
3.12.02	FECALES			2.952,66
3.12.03	FONTANERIA			42.936,10
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.12 FONTANERIA Y SANEAMIENTO.....				56.311,96



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04				
URBANIZACION				
SUBCAPÍTULO 04.01				
MOVIMIENTOS DE TIERRAS				
4.01.01	EXC. ZAPATAS A MÁQUINA T.COMPACT.	267,00	14,45	3.858,15
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.01 MOVIMIENTOS DE TIERRAS.....3.858,15				
SUBCAPÍTULO 04.02				
HORMIGONES				
4.02.01	HORM. LIMPIEZA HM-15/P/40/IIa	170,89	88,00	15.038,32
4.02.02	HORM.HA-25/P/40 MUROS	170,89	127,50	21.788,48
4.02.03	HA-25/B/20/IIa MUROS 2 CARAS VISTAS	38,40	401,68	15.424,51
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.02 HORMIGONES.....52.251,31				
SUBCAPÍTULO 04.03				
PAVIMENTOS				
4.03.01	SOLERA HORMIGON 20 CM	2.530,00	18,50	46.805,00
4.03.02	PAVIMENTO	100,00	16,45	1.645,00
4.03.03	PASO REBAJADO DE HORMIGÓN	10,00	10,82	108,20
4.03.04	ENCACHADO PIEDRA 40/80mm.	364,00	19,85	7.225,40
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.03 PAVIMENTOS.....55.783,60				



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 04.04 RED DE AGUAS PLUVIALES				
4.04.01	ACOMETIDA RED GRAL.SANEAMIENTO PLUVIALES	2,00	600,00	1.200,00
4.04.02	EXCAV.MECÁN. ZANJAS INSTAL. T.D.	196,85	10,25	2.017,71
4.04.03	TUBERIA PVC 160 UNE 53332 S/AREN	96,00	17,84	1.712,64
4.04.04	TUBERIA PVC 200 UNE 53332 S/AREN	152,50	21,41	3.265,03
4.04.05	TUBERIA PVC 250 UNE 53332 S/AREN	70,00	24,87	1.740,90
4.04.06	TUBERIA PVC 315 UNE 53332 S/AREN	29,00	31,57	915,53
4.04.07	RELLENO ZANJAS CON TODO-UNO CALIZO	88,58	22,50	1.993,05
4.04.08	ARQUETA SUMIDERO IN SITU 50x50x50	30,00	187,66	5.629,80
4.04.09	TUBERIA PVC 125 UNE 53332 S/AREN	22,00	0,00	0,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.04 RED DE AGUAS PLUVIALES.....				18.474,66



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 04.05 ABASTECIMIENTO DE AGUA			
4.05.01	ACOMETIDA AGUA RED MUNICIPAL PCI	1,00	1.320,52	1.320,52
4.05.02	ACOMETIDA AGUA RED MUNICIPAL FRIA	1,00	452,30	452,30
4.05.03	ARMARIO CONTADOR AGUA POTABLE	1,00	389,03	389,03
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.05 ABASTECIMIENTO DE AGUA				2.161,85

	SUBCAPÍTULO 04.06 JARDINERÍA			
4.06.01	TIERRA VEGETAL	696,00	2,67	1.858,32
4.06.01	CÉSPED	870,00	1,45	1.261,50
		1,00	3.119,82	3.119,82
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.06 JARDINERÍA.....				135.649,39



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 EMERGENCIA Y PROTECCIÓN				
5.01	EXTIN.POL. ABC 6Kg.EF 34A-144B	20,00	58,52	1.170,40
5.02	EXT.NIEVE CARB.5 Kg. EF 34B	2,00	92,20	184,40
5.03	PULSADOR DE ALARMA REARMABLE	10,00	105,38	1.053,80
5.04	SIRENA ALARMA EXTERIOR	4,00	172,60	690,40
5.05	SIRENA ELECTR.BITONAL 24V	2,00	136,97	273,94
5.06	CENTRAL DETEC.INCENDIOS 6Z.	1,00	488,32	488,32
5.09	PROY. EMER. 1240 LU/248m2 ZP2-N24	16,00	265,59	4.249,44
5.10	PUNTO EMER.70 LUM.	9,00	99,22	892,98
5.11	PUNTO EMER.155 LUM.	8,00	135,53	1.084,24
5.12	SEÑAL LUMINIS.EXT.INCEND.	50,00	12,16	608,00
5.13	SEÑAL LUMINISC. EVACUAC.	5,00	10,27	51,35
5.14	BOCA INCEN.EQUIP. 45mm/20m	16,00	313,88	5.022,08
5.21	TRASD. CUBIERTA PLADUR RF-60	198,00	60,56	11.990,88
5.23	ROCIADORES	3.150,00	34,50	108.675,00
5.24	DETECTORES	52,00	19,00	988,00
TOTAL CAPÍTULO 05 EMERGENCIA Y PROTECCIÓN.....				138.358,23



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06				
SEGURIDAD Y SALUD				
SUBCAPÍTULO 06.01				
PROTECCIONES				
COLECTIVAS				
6.01.01	RED HORIZONTAL PROTEC. CUBIERTA	4.220,00	1,45	6.119,00
6.01.02	CINTA DE BALIZAMIENTO R/B.	460,00	0,95	437,00
6.01.03	VALLADO PERIMETRAL DE OBRA	504,00	2,75	1.386,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 06.01 PROTECCIONES COLECTIVAS.....				7.942,00
SUBCAPÍTULO 06.02				
PROTECCIONES				
INDIVIDUALES				
6.02.01	MONO DE TRABAJO.	10,00	10,85	108,50
6.02.02	IMPERMEABLE.	10,00	8,45	84,50
6.02.03	CASCO DE SEGURIDAD.	10,00	2,55	25,50
6.02.04	PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR	10,00	10,00	100,00
6.02.05	PAR BOTAS SEGUR.PUNT.SERR.	10,00	20,55	205,50
6.02.06	MANDIL SOLDADOR SERRAJE	10,00	10,75	107,50
6.02.07	PAR GUANTES LONA/SERRAJE	10,00	2,21	22,10
6.02.08	PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM	10,00	7,89	78,90
6.02.09	GAFAS CONTRA IMPACTOS.	10,00	8,45	84,50
6.02.10	GAFAS ANTIPOLVO.	10,00	2,52	25,20
6.02.11	PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA.	10,00	12,31	123,10
6.02.12	TAPONES ANTIRUIDO	10,00	0,25	2,50
6.02.13	CINTURON SEGURIDAD CLASE A.	3,00	50,85	152,55
6.02.14	ARNES DE SEGURIDAD CLASE C	3,00	69,50	208,50
6.02.15	ANTICAIDAS DESLIZANTE C.ACERO	3,00	198,15	594,45
6.02.16	APARATO FRENO.	3,00	63,61	190,83


TOTALSUB CAPÍTULO 06.02 PROTECCIONES INDIVIDUALES2.114,13

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 06.03 SEÑALIZACIÓN				
5.3.1	CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR	2,00	17,30	34,60
5.3.2	CARTEL INDICAT.RIESGO SIN SO.	2,00	6,84	13,68
5.3.3	SEÑAL STOP I/SOPORTE.	2,00	34,81	69,62

TOTAL SUBCAPÍTULO 06.03 SEÑALIZACIÓN.....117,90

SUBCAPÍTULO 06.04 INSTALACIONES DE BIENESTAR E HIGIENE				
5.4.1	ALQ. CASETA P.VESTUARIOS Y ASEOS	8,00	153,25	1.226,00
5.4.5	ALQ. CASETA P.COMEDOR	8,00	110,51	884,08
5.4.2	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL.	10,00	12,61	126,10
5.4.4	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVA	40,00	21,16	846,40
9.05.02	MESA COMEDOR	4,00	18,08	72,32
9.05.03	ASIENTO CORRIDO PARA COMEDOR	1,00	24,00	24,00
9.05.04	ASIENTO CORRIDO EN VESTURIO	1,00	24,00	24,00
9.05.11	RADIDADOR ELECTRICO	3,00	73,49	220,47
9.05.14	RECIPIENTE PARA BASURAS	1,00	5,89	5,89
9.05.15	CONTENEDOR DE BASURAS Y ESCOMBRO	10,00	46,55	465,50
		1,00	3.894,76	3.894,76

TOTAL SUBCAPÍTULO 06.04 INSTALACIONES
DE BIENESTAR E HIGIENE.....3.894,76



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 06.05 PREVENCIÓN DE INCENDIOS				
5.5.1	EXTIN.POL. ABC9Kg.EF34A-144B	1,00	58,52	58,52
5.5.2	EXT.NIEVE CARB.5 Kg. EF 34B	1,00	92,20	92,20
TOTAL SUBCAPÍTULO 06.05 PREVENCIÓN DE INCENDIOS.....				150,72
SUBCAPÍTULO 06.06 MEDICINA PREVENTIVA				
5.6.1	RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT	10,00	43,33	433,30
5.6.2	BOTIQUIN DE OBRA.	1,00	21,43	21,43
5.6.3	REPOSICION DE BOTIQUIN.	2,00	41,15	82,30
TOTAL SUBCAPÍTULO 06.06 MEDICINA PREVENTIVA.....				537,03
TOTAL CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD.....				14.756,54

**RESUMEN DEL PRESUPUESTO**

1	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	27.945,63
2	CIMENTACIONES.....	81.443,59
3	EDIFICIO.....	1.302.986,65
4	URBANIZACIÓN.....	135.649,39
5	EMERGENCIA Y PROTECCIÓN.....	138.358,23
6	SEGURIDAD Y SALUD.....	14.289,04
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		1.700.672,53
	10,00% Gastos generales.....	170.067,25
	5,00% Beneficio industrial.....	85.033,63
SUMA DE G.G Y B.I		255.100,88
		1.955.773,49
	16,00% I.V.A.....	312.924,37
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		2.268.697,13
	3,00% Honorarios técnicos 51.020,18 (respecto al P.E.M.)	
	3,00% Dirección de Obra 51.020,18 (respecto al P.E.M.)	
SUMA		102.040,35
16% I.V.A. DE LA SUMA		16.326,45
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		2.387.063,94

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOS MILLONES TRESCIENTOS OCHENTA Y SIETE MIL SESENTA Y TRES EUROS con NOVEINTA Y CUATRO CENTIMOS.

Pamplona a 25 de Noviembre de 2010.

Fdo.: Carlos Figuera Audera

Ingeniero Técnico Industrial Mecánico